Per 1841 d. 31.

Digitized by Google

# ASTRONOMISCHE

# NACHRICHTEN.

herausgegeben

von


## H. C. Schumacher,

Conferenzrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebroge und Dannebrogsmann, Ritter des Königl. Schwed. Nordsternordens, des Königl. Preußischen Rothen Adlerordens dritter Classe, des Kaiserl. Russischen Stanislausordens zweiter Classe und der Ehrenlegion, Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der meteorolog. Gesellschaft in London, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondenten des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.



FOREIGN BODLEIAN PERIODICALS


Siebzehnter Band.

Mit einem Inhaltsverzeichniſs und Register.


Altona 1840.

gedruckt in der *Hammerich*- und *Lesser*'schen Buchdruckerei



Digitized by Google

# I n h a l t.


## Nr. 385.

Beobachtungen der Sternschnuppen auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 1. — Ueber Sternschnuppen der Augustperiode aus Beobachtungen derselben im Jahre 1839. Von Hrn. *A. Erman* 3. — Anzeige 15.

## Nr. 386.

Schreiben des Herrn Dr. *Brandes* an Herrn Dr. *Olbers* 17. — Occulteciones de estrellas y planetas por le luna observadas en *San Fernando* 25. — Eclipse de Sol observado en *San Fernando* el dia 15 de Mayo de 1839. 27. — Schreiben des Herrn *J. H. Mädler* an den Herausgeber 29. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Sternwarte in Greenwich, an den Herausgeber 29. — Längenunterschied zwischen Rostock und Altona 31.

## Nr. 387.

Verzeichniss von 27 Sternen der Plejaden, aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 33. — Ein früherer Brief *Lagranges* an *Laplace* 33. — Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19ten März 1839 auf der Dorpater Sternwarte beobachtet. Von Herrn wirkl. Staatsrath und Ritter *Struve* 37. — Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 41. — Beobachtungen von Sternschnuppen am 13ten November 1839 auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. 45. — Schreiben des Herrn *G. Galle*, Gehülfen bei der Königl. Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber 47. — Vermischte Nachrichten 47. — Anzeigen, die Fundamenta Astronomiae und die Königsberger Astronom. Beobachtungen betreffend 47.

## Nr. 388. 389.

Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeberger Sternwarte angebracht worden sind, um gröfsere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen. Von Herrn Professor *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte 49. — Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise von Herrn Professor *Mädler* und Herrn Capt. *v. Nehus* 79. — Nachrichten über den Cometen, Beilage zu pag. 80.

## Nr. 390.

Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, dafs die Asteroïden der Augustperiode sich im Februar, und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden. Von Herrn *A. Erman* 81. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber 95. — Ephemeride des Cometen, von Herrn *Galle* nach Herrn Professor *Encke's* Elementen berechnet 95.

## Nr. 391.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber 97. — Plejaden-Bedeckungen im Jahre 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden 99. Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 101. — Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1822 bis 1838. Von Herrn Professor *Mädler* 105. — Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des würklichen Staatsraths *v. Struve* 107. — Nachrichten über den Cometen. 109. — Vermischte Nachrichten 111.

## Nr. 392.

Nachrichten über den Cometen 113. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber 115. — Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor u. Ritter *Hansen* Director der Seeberger Sternwarte 117. Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. Beilage zu Nr. 392

## Nr. 393. 394.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte (Fortsetzung.) 129. — Schreiben des Herrn Professors *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 157.

## Nr. 395.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor u. Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte (Beschluss.). 161. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn an den Herausgeber 171. — Elemente und Ephemeride des ersten Cometen von 1840. Von Herrn *G. Lundahl* 171.

## Nr. 396.

Ueber die Parallaxe des Sterns α Lyrae nach Micrometermessungen am grofsen Refractor der Dorpater Sternwarte. Von Sr. Excellenz dem Herrn würkl. Staatsrath *v. Struve* 177. — Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beobb. des Polarsterns. Von Herrn *Hulsmann*, evangelischem Pfarrer daselbst 179. — Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld etc. 183. — Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., an den Herausgeber 185. — Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen 185. — Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 187. — Vergleichungssterne für den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen von Herrn *Rümcker* an dem Meridiankreise der Hamburger Sternwarte beobachtet 187. — Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen 189. — Vermischte Nachrichten 191.

## Nr. 397.

Ueber das preufs. Längenmaafs und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maafsregeln. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel* 193. — Schreiben des Herrn Majors *v. Baeyer* vom Königl. preufs. Generalstabe, an den Herausgeber 205. — Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Professors *Erman* etc. in Nr. 391 der A. N. Von Hrn. Dr. *Mädler* 207.


Digitized by Google

## Nr. 398.

Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems. Von Herrn Professor *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn 209. Lichtveränderungen des Sterns o Ceti beobachtet zu Bonn im Herbst und Winter 1839. Von demselben 215. — Ueber Herrn *J. Wrottesley's* Catalog. Von demselben 219. — Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Apenrade, angestellt mit einem auf einer Vertikalachse befestigten Fernrohre von Herrn *Friedrich Fischer* 223. — Beobachtung der Sonnenflecke im Jahre 1839. Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau. 223.

## Nr. 399.

Ein Hülfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 225. — Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen 229. — Fortsetzung der von Herrn *Rümcker* beobachteten Sternpositionen. 231. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 233. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 233. — Ephemeride des zweiten Cometen von 1840. Von Herrn *R. Kysaeus* 237.

## Nr. 400.

Allerhöchste Bestätigung der Cometen Medaille 241. — Comparaisons des Baromètres à Niveau constant d'Ernst Nr. 19 et 43. 241. — Observations faites en 1835 à Vilna de la planète Uranus, de la lune, Occultations d'étoiles, éclipses des satellites de Jupiter, et Observations météorologiques 243. Beobachtungen des zweiten Cometen von 1840 zu Bonn 249. Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Emil Engelhardt* an den Herausgeber 249. — Vermischte Nachrichten. 251. — Nouveau traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie par Mr. *L. Moinet* 251.

## Nr. 401.

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel* 257.

## Nr. 402.

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni (Beschl.) Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel* 273. Schreiben des Herrn Professors *Wisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber 275. — Mondsterne, Sternbedeckungen und Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Cracauer Meridian im Jahre 1839 angestellt 277. Sternschnuppen-Beobachtungen mitgetheilt von Herrn Professor *A. Erman jun.* 281. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 285. — Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 285.

## Nr. 403.

Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 289. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen* an den Herausgeber 293.

## Nr. 404.

Neue Formeln von *Jacobi*, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 305. — Beobachtungen von Flecken auf der Venus im Collegio Romano von Herrn *de Vico* S. I. (jetzt Director dieser Sternwarte) 307. — Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an die Herren Gebrüder *Repsold* in Hamburg 309. — Sternschnuppen-Beobachtungen, mitgetheilt von Herrn Prof. *A Erman jun.* (Beschluss.) 311. Mittheilung des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber 319.

## Nr. 405.

Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber 321. Das 40füssige *Herschel*sche Telescop 323. — Beweis, dass die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a+bi$ haben. Von Herrn *Th. Clausen* 325. — Verzeichniss der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider* und *Frauenhofer* in München von den Eigenthümern desselben Optikus *Merz* und Mechanikus *Mahler* für nachstehende Preise verfertigt werden 329. — *Urban Jürgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst 335.

## Nr. 406.

Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von *Bürg*, *Burckhardts* und *Damoiseau's* Mondtafeln. Von Herrn *Th. Clausen* 337. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 346. — Theorem 351. — Anzeige 351

## Nr. 407.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 353. Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s. 359. — Anzeige 367.

## Nr. 408.

Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, an den Herausgeber 369 — Ueber die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten von Herrn' *S. Löwenstern* 373. Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steszkowski* an den Herausgeber 381.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 385.

## Beobachtungen der Sternschnuppen auf der Königsberger Sternwarte.

Von Herrn Geheimenrath und Ritter *Bessel*.

Herr Observator, Dr. *Busch* hatte, während meiner Abwesenheit, die Herren *Luther*, *Schlüter* und *Schweizer* ersucht, gemeinschaftlich mit ihm die Erscheinung der Sternschnuppen zu beobachten, welche am 10ten August und dem vorhergehenden und folgenden Tage erwartet wurden. Am 10ten haben die genannten Herren 80 Sternschnuppen in die Sternkarten eingezeichnet, am 11ten 88. Die mittleren Zeiten ihrer Erscheinung, so wie auch die Geradeaufsteigung und Abweichung, der Anfangs- und Endpunkte ihrer sichtbaren Bahnen, sind in dem folgenden Verzeichnifs enthalten. Man wird daraus sehen, dafs diese Bahnen im Allgemeinen, rückwärts verlängert, einem Punkte der Himmelskugel in der Gegend des Kopfes des Perseus, nahe vorbeigegangen sind.

Am 10ten August 1839.

| Nr. | M. Z. der Beob. | Anfangspunkt. AR. | Anfangspunkt. Decl. | Endpunkt. AR. | Endpunkt. Decl. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10h 50′ 30″ | 240° 0′ | +34° 0′ | 251° 30′ | +23° 30′ |
| 2 | 52 57 | 273 30 | +36 30 | 280 30 | +23 0 |
| 3 | 55 7 | 274 0 | +37 0 | 284 30 | +22 0 |
| 4 | 11 15 1 | 303 15 | +42 30 | 292 30 | +10 0 |
| 5 | 21 24 | 213 0 | +30 0 | 217 0 | +15 30 |
| 6 | 22 49 | 200 30 | +48 0 | 206 30 | +28 0 |
| 7 | 25 29 | 196 0 | +47 0 | 201 0 | +27 0 |
| 8 | 28 47 | 288 30 | +26 0 | 286 30 | + 2 0 |
| 9 | 30 0 | 266 0 | +20 0 | 262 0 | +10 30 |
| 10 | 32 32 | 245 0 | +52 30 | 230 30 | +34 0 |
| 11 | 35 16 | 256 0 | +50 0 | 274 0 | +20 30 |
| 12 | 37 35 | 199 30 | +50 0 | 209 30 | +38 0 |
| 13 | 40 9 | 345 0 | +88 0 | 258 0 | +78 0 |
| 14 | 41 58 | 310 30 | +71 30 | 261 30 | +77 30 |
| 15 | 45 31 | 272 30 | +36 30 | 266 0 | +20 0 |
| 16 | 47 38 | 302 30 | +42 0 | 289 30 | +20 0 |
| 17 | 47 37 | 280 15 | +42 0 | 277 30 | +30 0 |
| 18 | 50 16 | 221 15 | +72 0 | 201 0 | +55 0 |
| 19 | 52 53 | 354 45 | +28 0 | 331 45 | +22 0 |
| 20 | 55 29 | 357 30 | +29 0 | 326 45 | +29 0 |
| 21 | 56 2 | 286 0 | +57 30 | 277 0 | +42 0 |
| 22 | 58 29 | 346 0 | +56 0 | 314 0 | +45 30 |
| 23 | 12 0 29 | 214 45 | +27 0 | 222 0 | +14 0 |
| 24 | 2 33 | 352 15 | +26 0 | 326 45 | +14 0 |
| 25 | 8 36 | 225 0 | +72 30 | 232 0 | +56 30 |
| 26 | 10 39 | 198 0 | +59 0 | 191 15 | +45 0 |
| 27 | 11 21 | 339 15 | +14 0 | 322 30 | +12 0 |
| 28 | 13 56 | 353 45 | +13 30 | 335 30 | +10 0 |
| 29 | 14 4 | 284 0 | +36 30 | 277 30 | +20 0 |
| 30 | 12h 24′ 9″ | 178° 45′ | +83° 30′ | 178° 45′ | +62° 30′ |
| 31 | 24 21 | 185 15 | +55 0 | 185 15 | +42 0 |
| 32 | 29 51 | 156 45 | +50 30 | 156 45 | +34 0 |
| 33 | 36 49 | 302 0 | +43 0 | 294 15 | +32 15 |
| 34 | 48 37 | 270 0 | +51 30 | 264 15 | +29 0 |
| 35 | 51 14 | 280 15 | +23 0 | 275 45 | +12 0 |
| 36 | 53 16 | 350 30 | +21 0 | 336 15 | +12 30 |
| 37 | 55 49 | 243 0 | +42 0 | 244 30 | +33 0 |
| 38 | 13 0 27 | 226 0 | +51 30 | 245 30 | +35 0 |
| 39 | 1 49 | 295 0 | +42 0 | 286 45 | +28 0 |
| 40 | 3 50 | 289 30 | + 9 0 | 285 45 | + 1 0 |
| 41 | 9 8 | 298 30 | +39 0 | 288 30 | +24 0 |
| 42 | 10 30 | 289 45 | + 7 0 | 283 45 | + 1 0 |
| 43 | 12 40 | 276 45 | +41 0 | 273 15 | +32 30 |
| 44 | 16 57 | 309 15 | +46 0 | 279 0 | +42 0 |
| 45 | 18 12 | 355 45 | +23 0 | 6 15 | +15 0 |
| 46 | 20 33 | 343 0 | +19 0 | 338 15 | + 6 30 |
| 47 | 22 10 | 270 30 | +42 30 | 266 30 | +32 30 |
| 48 | 23 30 | 2 0 | +65 30 | 321 30 | +52 0 |
| 49 | 24 11 | 338 45 | +13 0 | 327 45 | + 1 30 |
| 50 | 24 47 | 255 0 | +82 30 | 226 0 | +75 0 |
| 51 | 25 50 | 69 0 | +29 0 | 83 15 | +18 0 |
| 52 | 30 40 | 32 30 | +35 0 | 32 30 | +22 0 |
| 53 | 30 44 | 28 45 | +30 30 | 29 45 | +15 0 |
| 54 | 33 2 | 21 30 | +33 0 | 23 30 | +19 0 |
| 55 | 35 10 | 19 0 | +51 0 | 26 15 | +38 30 |
| 56 | 37 37 | 346 15 | +29 0 | 332 45 | +24 0 |
| 57 | 41 30 | 354 15 | +61 30 | 304 30 | +48 0 |
| 58 | 44 7 | 52 30 | +26 0 | 70 15 | +37 0 |
| 59 | 46 44 | 46 15 | +22 30 | 43 45 | +15 30 |
| 60 | 47 41 | 60 30 | +10 0 | 61 30 | + 5 0 |
| 61 | 51 44 | 356 15 | +19 30 | 357 0 | + 3 0 |
| 62 | 56 1 | 55 30 | +17 0 | 57 0 | + 7 0 |
| 63 | 14 0 44 | 167 45 | +61 0 | 174 30 | +46 0 |
| 64 | 2 47 | 40 30 | +24 0 | 32 0 | +11 0 |
| 65 | 2 57 | 60 0 | +27 0 | 75 0 | +16 0 |
| 66 | 5 59 | 67 0 | +28 0 | 80 0 | +17 0 |
| 67 | 6 0 | 68 15 | +31 0 | 80 0 | +22 0 |
| 68 | 14 30 | 1 30 | +42 0 | 6 45 | +23 0 |
| 69 | 16 44 | 60 0 | +18 0 | 60 30 | +14 0 |
| 70 | 16 41 | 296 45 | +33 0 | 298 45 | +10 0 |
| 71 | 19 30 | 0 45 | +50 30 | 359 15 | +34 0 |
| 72 | 20 56 | 75 0 | +49 30 | 92 0 | +44 0 |
| 73 | 25 16 | 16 30 | +43 0 | 27 45 | +18 0 |
| 74 | 28 24 | 1 30 | + 3 0 | 2 0 | — 7 0 |
| 75 | 31 53 | 33 45 | +19 0 | 40 15 | + 7 0 |

| Nr. | M. Z. der Beob. | Anfangspunkt. AR. | Decl. | Endpunkt. AR. | Decl. |
|---|---|---|---|---|---|
| 76 | 14h 34′ 8″ | 350° 30′ | +27° 0′ | 333° 0′ | +11° 30′ |
| 77 | 35 8 | 37 30 | +55 0 | 53 30 | +40 0 |
| 78 | 37 35 | 14 45 | +22 0 | 16 45 | + 8 0 |
| 79 | 43 50 | 25 45 | +19 30 | 16 15 | + 4 30 |
| 80 | 48 39 | 294 0 | +10 0 | 288 0 | + 1 0 |

Am 11ten August 1839.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10h 22′ 12″ | 91° 30′ | +84° 30′ | 102° 45′ | +65° 0′ |
| 2 | 22 20 | 359 15 | +26 0 | 1 15 | +16 0 |
| 3 | 24 31 | 294 30 | + 7 30 | 285 0 | 0 0 |
| 4 | 25 2 | 2 0 | +28 0 | 5 30 | +16 0 |
| 6 | 26 49 | 341 0 | +22 0 | 341 30 | +10 0 |
| 6 | 27 31 | 63 30 | +79 0 | 47 45 | +70 0 |
| 7 | 29 46 | 163 0 | +72 0 | 141 30 | +66 0 |
| 8 | 29 59 | 348 45 | +19 0 | 346 45 | + 8 0 |
| 9 | 30 56 | 210 30 | +25 30 | 210 30 | +12 0 |
| 10 | 30 58 | 204 0 | +55 0 | 196 0 | +43 0 |
| 11 | 31 53 | 336 0 | +72 0 | 15 0 | +76 0 |
| 12 | 33 41 | 334 30 | +28 0 | 322 46 | +21 0 |
| 13 | 34 22 | 155 30 | +69 0 | 149 0 | +50 0 |
| 14 | 42 37 | 308 45 | +41 0 | 296 30 | +26 0 |
| 15 | 42 37 | 304 0 | +46 0 | 288 45 | +29 0 |
| 16 | 43 13 | 142 0 | +75 0 | 157 30 | +67 0 |
| 17 | 47 9 | 202 0 | +83 0 | 188 0 | +74 0 |
| 18 | 48 21 | 329 30 | +30 0 | 314 0 | +21 0 |
| 19 | 48 28 | 322 30 | + 9 0 | 310 30 | + 0 30 |
| 20 | 49 3 | 85 15 | +71 0 | 136 0 | +65 0 |
| 21 | 50 10 | 172 0 | +82 0 | 176 30 | +73 0 |
| 22 | 52 28 | 171 0 | +68 0 | 171 30 | +59 0 |
| 23 | 53 25 | 15 0 | +48 0 | 38 30 | +41 0 |
| 24 | 55 46 | 349 30 | +25 0 | 358 30 | +16 30 |
| 25 | 57 52 | 348 15 | — 5 0 | 350 45 | — 8 30 |
| 26 | 58 27 | 248 30 | —15 0 | 241 30 | —10 30 |
| 27 | 58 52 | 2 45 | +17 30 | 4 45 | + 8 0 |
| 28 | 11 1 21 | 30 30 | +40 0 | 32 45 | +27 30 |
| 29 | 1 24 | 273 0 | +30 0 | 269 30 | +19 0 |
| 30 | 5 51 | 22 0 | +25 30 | 15 0 | +15 30 |
| 31 | 6 59 | 347 0 | +20 0 | 340 30 | + 4 0 |
| 32 | 7 29 | 215 0 | +76 0 | 202 0 | +70 0 |
| 33 | 10 17 | 349 30 | +24 0 | 356 0 | +16 0 |
| 34 | 13 10 | 249 15 | +68 0 | 231 0 | +76 0 |
| 35 | 14 32 | 22 30 | +64 0 | 350 45 | +64 0 |
| 36 | 16 59 | 28 30 | +63 0 | 8 0 | +68 0 |
| 37 | 18 22 | 335 0 | +18 0 | 322 30 | + 3 0 |
| 38 | 22 15 | 136 0 | +67 0 | 166 30 | +60 30 |
| 39 | 26 28 | 52 0 | +48 0 | 77 45 | +63 0 |
| 40 | 28 21 | 0 30 | +14 0 | 352 30 | + 0 30 |
| 41 | 11h 31′ 48″ | 142° 30′ | +55° 0′ | 167° 30′ | +44° 0′ |
| 42 | 32 32 | 358 0 | +31 0 | 355 0 | +22 0 |
| 43 | 33 0 | 223 0 | +32 0 | 230 0 | +24 0 |
| 44 | 34 20 | 213 0 | +41 0 | 215 45 | +25 0 |
| 45 | 35 55 | 322 0 | +32 0 | 310 0 | +20 0 |
| 46 | 38 3 | 168 0 | +59 0 | 179 0 | +30 0 |
| 47 | 39 19 | 260 30 | +80 0 | 230 0 | +72 0 |
| 48 | 41 2 | 34 30 | +17 0 | 37 15 | + 6 0 |
| 49 | 43 32 | 16 15 | +12 30 | 13 45 | + 2 0 |
| 50 | 43 53 | 41 0 | +66 30 | 30 30 | +82 30 |
| 51 | 45 54 | 106 30 | +66 0 | 157 30 | +65 0 |
| 52 | 46 26 | 120 0 | +82 0 | 181 0 | +75 0 |
| 53 | 47 10 | 236 15 | +46 0 | 236 0 | +31 0 |
| 54 | 48 30 | 22 15 | +55 0 | 46 0 | +62 0 |
| 55 | 49 37 | 69 0 | +52 0 | 97 45 | +46 30 |
| 56 | 53 15 | 77 45 | +60 30 | 101 45 | +54 0 |
| 57 | 58 48 | 26 0 | +24 0 | 20 0 | +17 0 |
| 58 | 58 56 | 318 30 | +15 30 | 312 0 | + 6 0 |
| 59 | 59 55 | 1 30 | +26 0 | 356 30 | — 3 0 |
| 60 | 12 3 9 | 16 45 | +26 0 | 25 0 | +14 0 |
| 61 | 3 34 | 138 30 | +69 30 | 164 45 | +59 0 |
| 62 | 4 34 | 345 0 | +14 0 | 335 0 | + 4 0 |
| 63 | 5 40 | 296 30 | +12 0 | 298 45 | + 3 0 |
| 64 | 7 10 | 7 30 | +20 30 | 352 0 | + 8 0 |
| 65 | 10 9 | 49 45 | +44 0 | 64 15 | +29 30 |
| 66 | 12 12 | 8 30 | +20 0 | 1 0 | +12 0 |
| 67 | 12 13 | 12 15 | +22 0 | 5 0 | +13 30 |
| 68 | 13 12 | 39 15 | +58 0 | 60 0 | +43 0 |
| 69 | 15 0 | 52 30 | +39 0 | 62 0 | +26 0 |
| 70 | 15 36 | 349 0 | +23 0 | 352 30 | +14 30 |
| 71 | 21 19 | 19 45 | + 8 30 | 13 0 | + 0 30 |
| 72 | 21 21 | 20 0 | +14 0 | 22 15 | +11 30 |
| 73 | 22 45 | 43 30 | +37 30 | 40 15 | +29 0 |
| 74 | 24 22 | 12 30 | +24 0 | 354 45 | + 5 0 |
| 75 | 25 10 | 31 0 | +32 0 | 25 0 | +24 0 |
| 76 | 26 12 | 293 30 | + 0 30 | 288 30 | — 9 0 |
| 77 | 28 21 | 300 30 | +56 0 | 284 30 | +66 0 |
| 78 | 29 19 | 140 0 | +88 0 | 196 0 | +72 0 |
| 79 | 31 43 | 236 30 | +30 0 | 234 0 | +20 0 |
| 80 | 32 37 | 232 30 | +39 0 | 241 45 | +29 0 |
| 81 | 33 34 | 15 0 | —10 0 | 3 15 | —15 0 |
| 82 | 33 50 | 45 0 | +22 0 | 37 45 | + 9 0 |
| 83 | 35 36 | 214 0 | +73 0 | 216 15 | +65 0 |
| 84 | 38 17 | 35 0 | + 9 0 | 27 15 | + 8 0 |
| 85 | 39 51 | 160 0 | +81 0 | 181 0 | +66 0 |
| 86 | 40 5 | 33 30 | +23 0 | 50 15 | +24 0 |
| 87 | 40 8 | 27 15 | +18 0 | 23 15 | + 8 0 |
| 88 | 44 30 | 41 30 | +43 30 | 38 0 | +26 0 |

*Bessel.*

## Ueber die Sternschnuppen der Augustperiode aus Beobachtungen derselben im Jahre 1839.

Von Herrn *A. Erman.*

Die hier zu erwähnenden Beobachtungen über Sternschnuppen wurden vorzüglich dadurch veranlafst, dafs sich unter 58 dergleichen Beobachtungen, welche Herr Director *Herter*, Herr Dr. *Jablonski* und ich, am 10ten Aug. 1837 in Berlin angest haben, gegen 20 fanden, welche mit gleichzeitig in Bresl durch Herrn Professor *von Boguslawski* verzeichneten, c

respondirten, und daher benutzt wurden, um die Höhen und relativen Bahnen der Sternschnuppen, auf die sie sich bezogen, zu bestimmen. Ein fast ebenso günstiges Resultat hat sich bei der Vergleichung von 33 von uns am 14ten November 1836 in Berlin beobachteten Sternschnuppen, mit gleichzeitig in Breslau gesehenen ergeben, und in Folge der hierauf begründeten Hoffnung auf ähnliche Uebereinstimmungen haben Herr Director *Herter*, die Herren Studiosus *Pakendorf* und *Petersen*, und ich, an den Abenden des 9ten, 10ten, 11ten, 12ten und 14ten August dieses Jahres, an einem unter 52° 31′ 38″ N Breite und 0h 44′ 19″22 östlich von Paris gelegenen Punkte, die scheinbaren Bahnen und die mittlere Zeit des Erscheinens, für 176 Sternschnuppen verzeichnet. Es wurden zu diesem Ende durch einen von uns die Angaben eines *Kessels*'schen Chronometers bemerkt, dessen Stand durch einige vor und nach jenen Tagen gemachte Zeitbestimmungen bekannt war, während die drei übrigen Beobachter ihre Aufmerksamkeit auf ein Drittheil der sichtbaren Halbkugel des Himmels richteten, welche etwa den Höhenkreis N 105° O in seiner Mitte enthielt. Die Augenblicke des Erscheinens der Sternschnuppen sind auf diese Weise wohl meistens innerhalb einer Sekunde richtig bestimmt worden; in einigen Fällen können sie jedoch auch etwas bedeutendere Fehler haben, weil in diesen der Beobachter die Sternschnuppe, deren Erscheinen nur als: vor einer von ihm geschätzten Anzahl von Sekunden geschehen, angegeben hat. Die Bestimmung der scheinbaren Bahnen geschah auf die übliche Weise durch Einzeichnung derselben in die *Bode*'schen Planiglobien für 1801 (Uranographia Tab. I) und durch nachherige Anbringung der Präcessionscorrectionen von 1801 bis 1839 an die aus denselben abgelesenen AR. und Decl. des Anfangs und Endes. Diese letzteren werden daher ohne Zweifel mit Fehlern von derselben Gröfse behaftet sein, wie die ähnlichen Beobachtungen von *Brandes* und Andern.

Was nun zunächst die Häufigkeit der Sternschnuppen an den genannten Tagen betrifft, so haben wir deren

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Aug. 9 von | 10h 23′ bis | 14h 30′: | | | 60 eingezeichnet. |
| — 10 — | 9 40 — | 11 30: | 114 gezählt u. | 54 | ——— |
| — 11 — | 10 8 — | 12 12: | 78 ——— | 48 | ——— |
| — 12 — | 10 11 — | 11 11: | 3 ——— | 3 | ——— |
| — 14 — | 10 50 — | 12 0: | 16 ——— | 9 | ——— |

Verbindet man mit der Angabe für den 10ten August Herrn v. *Boguslawski*'s Mittheilungen über die Anzahl der Sternschnuppen, die in derselben Nacht in Breslau an dem ganzen dort sichtbaren Himmel gezählt wurden, so folgt für das von uns beachtete Drittheil höchst noch ein Drittheil der gesammten Frequenz und unter Voraussetzung allgemeiner Gültigkeit dieses Umstandes, wären die Zeitintervalle zwischen je zwei sichtbaren Sternschnuppen etwa anzunehmen:

für August 9,52: kleiner als 82″.
—— 10,44: 23″
—— 11,46: 32″
—— 14,48: 89″.

Die Zählung vom 12ten August ist dabei ausgeschlossen, weil sie durch öftere Bewölkung unterbrochen wurde. Ueberhaupt sollen aber diese Angaben nichts weiter beweisen, als eine bedeutend über die gewöhnliche erhöhte Frequenz der Sternschnuppen vom 9ten bis zum 11ten August, so wie auch, mit einiger Wahrscheinlichkeit, ein zwischen dem 10ten und 11ten August gelegenes Maximum derselben. Dieses letztere Resultat ist jedoch schon deswegen zweifelhafter als das erstere, weil wir am 9ten August mehrere nicht eingezeichnete Sternschnuppen nicht gezählt, sondern uns nur später erinnert haben, dafs solcher wohl nicht so viele als an den folgenden Tagen gewesen seien. Jedenfalls wurde aber schon hierdurch nicht nur erwiesen, dafs der erwartete Durchgang der Erde durch einen Haufen- oder ringförmigen Strom von Sternschnuppen auch in diesem Jahre gegen den 10ten August statt gefunden hat, sondern auch sehr wahrscheinlich gemacht, was man wohl früher noch nicht ausgesprochen hat, dafs nämlich dieser Strom in der Richtung der Erdbahn eine Breite von mindestens 2° dieser letzteren, oder von mehr als 700000 geograph. Meilen besitzt. Bei weitem sicherer wird aber sowohl diese letztere Folgerung, als auch einige andere, über die wahre Bewegung der Bestandtheile jenes Stromes, durch eine höchst auffallende Regelmäfsigkeit der scheinbaren Bahnen der Sternschnuppen an den genannten drei Tagen nachgewiesen. Schon am 9ten August convergirten nämlich die gröfsten Kreise, deren jeder durch Verbindung des Anfangs und Endes einer Sternschnuppe gegeben war, so entschieden gegen einerlei Punkt des Himmels, dafs unter 60 beobachteten Bahnen nur 5 vorkamen, welche dieser für die übrigen gültigen Regelmäfsigkeit gänzlich zuwider liefen; am 10ten August war dieses nur mit 6 unter 54, und am 11ten August mit 5 unter 48 von uns beobachteten scheinbaren Bahnen der Fall. Es schien nun um so nothwendiger, sich zuerst die folgende Uebersicht der Ursachen einer solchen Erscheinung zu verschaffen, als diese nicht ohne Einfluss sind auf die Rechnung, durch welche man aus den Beobachtungen nicht mehr als einen bestimmteren Ausdruck für die unmittelbaren Thatsachen, nämlich die Angabe der jedesmaligen Lage eines solchen Convergenzpunktes gewinnen konnte.

Wenn sich in der Umgebung eines in Ruhe befindlichen Auges verschiedene Körper in Bahnen bewegten, die man während ihrer Sichtbarkeit als gradlinig betrachten könnte, und wenn dann diese Bahnen an der Himmelskugel als Stücke gröfster Kreise erschienen, die alle einen gemeinsamen Durchschnitts- oder Convergenzpunkt in der Länge $L$ und Breite $B$ besäfsen, so liefse sich diese Wahrnehmung dadurch erklären,

dafs die wahren Bahnen jener Körper alle unter sich parallel und zwar nach dem unendlich entfernt gedachten Punkt $[L, B]$ gerichtet seien. Diese Annahme ist freilich nur ein besonderer Fall der obern vollständig erklärenden allgemeineren: eine jede jener Bahnen liege in einer Ebene, welche die Linie vom Auge zum Punkte $[L\,B]$ in sich enthelte. Die speziellere Erklärung würde indefs ungleich wahrscheinlicher sein, als die allgemeine, wenn man nur den Ort des Auges auf eine so zufällige Weise gewählt hätte, dafs kaum an die oben erwähnte bestimmte Beziehung deeselben zu der wahren Bewegung jener Körper gedacht werden könnte; und es würde endlich die überwiegende Wahrscheinlichkeit des Parallelismus der Bahnen zur Gewifsheit gesteigert, sobald man von mehr als einem gegen einander nicht in der Richtung nach $[L\,B]$ gelegenen Orte die Convergenz der scheinbaren Bahnen nach jenem Punkt, beobachtet hätte. Die Geschwindigkeiten der bewegten Körper kämen dabei gar nicht in Betracht, das heifst sie könnten ebensowohl verschieden als einander gleich sein, ohne dafs dadurch die genannte Erklärung jener Erscheinung aufhörte vollständig zu sein. Wäre aber das Auge eines Beobachtere in ebenfalls gradliniger Bewegung gegen einen unendlich entfernteren Punkt von Länge $\lambda'$ und Breite $\beta'$, und sähe es dann wiederum die scheinbaren Bahnen verschiedener Körper als Stücke gröfster Kreise, die sich in einem Punkte $[L'\,B']$ schneiden, so liefsen sich die nothwendigen Ursachen dieser Wahrnehmung folgendermafsen übersehen. Hat einer jener Körper die Geschwindigkeit $v$, das Auge die Geschwindigkeit $e$, so beträgt die relative Bewegung des ersteren:

$$\begin{array}{lll}
\text{gegen } [0\ 0] & v\cos L\cos B - e\cos\lambda'\cos\beta' = v'\cos L'\cos B' \\
[90\ 0] & v\sin L\cos B - e\sin\lambda'\cos\beta' = v'\sin L'\cos B' \\
[0\ 90] & v\sin B \qquad\quad - e\sin\beta' \qquad\quad = v'\sin B'
\end{array}$$

oder indem man die einzelnen Glieder dieser Gleichungen durch einzelne Buchstaben ersetzt:

$$\begin{aligned} a - a' &= M \\ b - b' &= N \\ c - c' &= O. \end{aligned}$$

Damit nun irgend ein anderer Körper ebenfalls nach Punkt $[L'\,B']$ der Himmelskugel fortzurücken scheine, mufs für diesen bei gleicher oder analoger Bedeutung der Buchstaben gelten:

$$\begin{aligned} a_1 - a' &= n.M \\ b_1 - b' &= n.N \\ c_1 - c' &= n.O. \end{aligned}$$

Diese Ausdrücke können aber mit den vorhergehenden nur dann zusammen bestehen, wenn entweder:

$$\frac{a_1}{a} = \frac{b_1}{b} = \frac{c_1}{c} \quad \text{und zugleich } n = 1$$

oder:

$$\frac{a_1}{a} = \frac{b_1}{b} = \frac{c_1}{c} = n \text{ und zugleich } \frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = 0$$

statt finden. Vermöge der Bedeutung von $a, a_1, a', b \ldots\ldots$ besagen aber nun diese Bedingungen Folgendes:

Körper, deren scheinbare Bahnen einem in gradliniger Bewegung befindlichen Auge nach Punkt $[L'\,B']$ der Himmelskugel zu convergiren scheinen, beschreiben jedenfalls unter sich parallele (nach dem unendlich entfernten Punkt $[L\,B]$ gerichtete) wahre Bahnen, und ihre Geschwindigkeiten sind sämmtlich einander gleich mit der einzigen Ausnahme des Falles, in welchem dieselben gegen die Geschwindigkeit des sie beobachtenden Auges als unendlich grofs zu betrachten wären. Es verdient noch bemerkt zu werden, dafs in den Fällen, wo das Auge, welches die Convergenz bemerkt, sich nach einer andern Richtung als nach $[L'\,B']$ bewegt, so dafs also $[L'\,B']$ von $[\lambda'\beta']$ verschieden ist, die eben genannte Folgerung nicht blofs als die wahrscheinlichste der oben als möglich erwähnten zwei, sondern als eine streng erwiesene zu betrachten ist, indem ja in diesen Fällen die zur Widerlegung der andern Erklärungsart nöthig erkannte Bedingung erfüllt ist. Wären daher bei der Beobachtung von Sternschnuppen alle Umstände so, wie eben vorausgesetzt, so könnte jetzt unmittelbar die Folgerung: dafs ihre Bahnen parallel und ihre Geschwindigkeiten einander gleich gewesen sind, für eine beträchtliche Anzahl solcher Körper geltend gemacht werden, die am 9ten, 10ten und 11ten August 1839 erschienen sind, und es wäre dann nur aus den Beobachtungen zu zeigen, I n w i e f e r n deren scheinbare Bahnen gegen einerlei Punkt der Himmelskugel convergirten, so wie auch dafs dieser Convergenzpunkt sowohl von demjenigen, gegen welchen das Auge des Beobachters fortrückte, als auch von dem, diesem letztern diametral entgegengesetzten Punkte beträchtlich verschieden war. Es ist jedoch zur Begründung einer solchen Aussage in Beziehung auf Sternschnuppen zunächst noch die Bedingung nothwendig, dafs diejenigen, an welchen man die scheinbare Convergenz beobachtet hat, so nahe g l e i c h z e i t i g gewesen seien, dafs man in der Zwischenzeit die Bewegung des Auges als gradlinig betrachten könne. Denn allgemein zu reden wird, weil hier $e$, $\lambda'$ und $\beta'$ sich ändern, die zu prüfende Annahme der Constanz von $L$ und $B$, nicht durch völlige Constanz von $L'$ und $B'$, sondern durch eine von der Zeit abhängige Veränderlichkeit derselben erwiesen werden. Die obigen Ausdrücke zeigen übrigens, dafs der Betrag dieser Veränderungen von $L'$ und $B'$, unter sonst gleichen Umständen, mit $\frac{e}{v'}$ proportional ist, d. h. mit dem Verhältnisse der Geschwindigkeit des Auges zu der relativen Geschwindigkeit der Sternschnuppen. Diese letztere kann aber, wie sich aus dem Folgenden ergiebt, an den in Rede stehenden Tagen nicht kleiner als: 0,83122 die Bahngeschwindigkeit der Erde als Einheit, gewesen sein, und Ich will jetzt mit Hülfe dieses hier vorläufig erwähnten Resultats die gröfsten

Digitized by Google

Veränderungen ausdrücken, die ein gegebenes $L'$ und $B'$ in einer gegebenen Zeit erfahren konnten. Setzt man: 1 und $\alpha$ für die Geschwindigkeit nach der Tangente an die Erdbahn und nach der an den Erdäquator, welche ein Punkt dieser letzteren zur Beobachtungszeit besafs, $\lambda$ die Länge des Richtungspunktes der Tangente an die Erdbahn, $\omega$ die Schiefe der Ekliptik, sowie $\mu$ und $\varphi$ die Sternzeit und Polhöhe am Beobachtungsort so werden die obigen Gleichungen für den Convergenzpunkt

$$\frac{\nu}{\nu'}\cos L\cos B - \frac{1}{\nu'}[\cos\lambda - \alpha\cos\varphi\sin\mu] = \cos L'\cos B'$$

$$\frac{\nu}{\nu'}\sin L\cos B - \frac{1}{\nu'}[\sin\lambda - \alpha\cos\varphi\cos\mu\cos\omega] = \sin L'\cos B'$$

$$\frac{\nu}{\nu'}\sin B + \frac{1}{\nu'}[\alpha\cos\varphi\cos\mu\sin\omega] = \sin B',$$

wobei die Excentricität der Erdmeridiane vernachlässigt ist. Es wird daher, wenn sich $\lambda$ von der Sternzeit $\mu$ bis zu $\mu'$ um $\Delta\lambda$ ändert, für dieselbe Zwischenzeit

$$\Delta L' = \frac{1}{\nu'}\sec B'\left[\sin(L'-\lambda)\cdot\Delta t + \frac{\alpha}{\sin 1^0}\cos\varphi\sin\frac{\mu-\mu'}{2}\left(\sin\frac{\mu+\mu'}{2}\cos\omega\cos L' - \cos\frac{\mu+\mu'}{2}\sin L'\right)\right]$$

$$\Delta B' = -\frac{1}{\nu'}\sec B'\frac{\alpha}{\sin 1^0}\cos\varphi\sin\omega\sin\frac{\mu+\mu'}{2}\sin\frac{\mu-\mu'}{2}.$$

Mit den unsern Beobachtungen nahe kommenden Werthen $B' = -33°$, $L' = 237°$, $\varphi = 52°52$, $\frac{1}{\nu'} < 1{,}203$ folgt für die oben genannten Beobachtungszeiten:

| | Max. von $\Delta L'$ | Max. von $\Delta B'$ |
|---|---|---|
| von Aug. 9. $10^h24'$ bis $14^h30'$ St.Z. | $-0°38$ | $+0°03$ |
| —10. 9 41 — 11 29 — | $-0{,}26$ | $-0{,}05$ |
| —11. 10 9 — 12 11 — | $-0{,}29$ | $-0{,}06$ |

Da man nun aber, wegen anderweitiger Umstände der Beobtungen, das jedesmalige $L'$ und $B'$ nicht ohne einen wahrscheinlichen Fehler von mehr als 2° bestimmen konnte, so zeigte es sich nicht nöthig, bei der dazu führenden Rechnung den Convergenzpunkt anders als constant während einer jeden, jener drei Beobachtungszeiten vorauszusetzen. Erheblicher dürfte vielleicht eine zweite Vernachlässigung sein, welche man bei dieser Annahme, dafs $B'$ und $L'$ für eine Anzahl aufeinanderfolgender Sternschnuppen constant gewesen sein können, begeht. Es ist nämlich klar, dafs dergleichen Körper die in streng parallelen Richtungen und mit völlig gleichen Geschwindigkeiten aus dem entfernteren Raume in die Nähe der Erde treten, Veränderungen dieser Richtungen und Geschwindigkeiten erfahren, welche von ihrem jedesmaligen Abstande von der Erde abhängig, nicht für alle erscheinende gleich sein können. Der scheinbare Directionspunkt $[L'B']$ wird daher, allgemein zu reden, für jede Sternschnuppe ein etwas anderer, indem den ersten Hälften der obigen Gleichungen noch eine von dem Abstande des bewegten Körpers von dem Erdmittelpunkte abhängiges Glied hinzuzufügen ist. Will man aber dennoch ohne Kenntnifs dieses Abstandes ein angenähertes Resultat über den Convergenzpunkt erhalten, so kann dazu die nicht strenge Voraussetzung dienen, dafs jene von der Beziehung der Erde herrührenden Glieder auf die scheinbaren Bahnen eben so wie zufällige Beobachtungsfehler, d. h. gleich oft verkleinernd und vergrößernd auf $L'$ und $B'$ gewirkt haben. Unter dieser Annahme habe ich nun die Lage des Convergenzpunkts für jeden der drei genannten Abende so bestimmt, dafs die verlängerten Bahnen der beobachteten Sternschnuppen in möglichst kleinen Entfernungen vor demselben vorbeiführten. Bezeichnet daher $a$ die AR. und $d$ die Declination für einen näherungsweise angenommenen Ort dieses Punktes, $\psi$ den aus den Beobachtungen folgenden Positionswinkel einer Sternschnuppenbahn, $\psi'$ den Positionswinkel eines von ihrer Mitte nach Punkt $[a, d]$ gelegten größten Kreises, $f$ den Abstand jener Mitte von Punkt $[a\,d]$, $\alpha$ und $\delta$ deren AR. und Decl., so wird aus jeder Beobachtung die Gleichung:

$$E = \sin f\,[(\psi-\psi') + tg\,\psi'(tg\,d\cdot\Delta d) + cotg\,(a-a)\Delta a]$$

gebildet, und aus allen dasjenige $\Delta d$ und $\Delta a$ bestimmt, welches die Summe der $E^2$ zu einem Minimum machte. Es wurde dabei $tg\,\psi = -\frac{\alpha'-\alpha_,}{\delta'-\delta_,}\cos\delta$ gesetzt, wenn $\alpha'\delta'$ für das Ende, $\alpha, \delta$, für den Anfang der Sternschnuppe galten; so wie auch:

$$\sin f\sin\psi' = \cos d\sin(\alpha-a)$$
$$\sin f\cos\psi' = g\cos(\delta+G)$$

mit:

$$\sin d = g\cos G$$
$$\cos d\cos(\alpha-a) = g\sin G$$

bestimmt.

Ich erhielt demnach aus 50 Beobachtungen von August 9, denen ich $d = -45°$, $a = 210°$ zu Grunde legte:

Für Aug. 9. $12^h26'$ M. Zt.

$d+\Delta d = -50°18$ wahrsch. Fehler $= 2°19$
$a+\Delta a = 224{,}86$ —— —— $= 3{,}63$
Mittl. Werth von $E = 11°9$.

Ferner aus 48 Beobachtungen von August 10:

für Aug. t0. $10^h 35'$ M.Z.

$d+\Delta d = -52°39$ wahrsch. Fehler $= 2°47$

$a+\Delta a = 223{,}88$ ——— ——— $= 6{,}10$

Mittl. Werth von $E = 13°3$.

Herr Studiosus *Petersen* hat alsdann von denselben Näherungswerthen ausgehend, ähnliche Bedingungsgleichungen aus 43 Beobachtungen von August 11 gebildet, aus denen sich ergab:

für Aug. 11. $1t^h t0'$ M.Z.

$d+\Delta d = -51°05$ wahrsch. Fehler $= 2°87$

$a+\Delta a = 218{,}45$ ——— ——— $= 7{,}12$

Mittl. Werthe von $E = 13°5$. *)

Es ist hiebei noch zu bemerken, dafs die Verminderung des Gewichts und die daher rührende Vergrößerung des wahrscheinlichen Fehlers für $a$, an den zwei letzten Tagen daher rühren, dafs an diesen die Beobachtungen früher geschlossen wurden, als am ersten, weshalb denn der von uns am meisten beachtete Theil des Himmels den Declinationskreis durch $a - 180°$ noch nicht enthielt. Es sind aber gerade die Sternschnuppen, die sich in der Nähe dieses letztern zeigen, welche am meisten zur Bestimmung von $\Delta a$ beitragen, weil dessen Coëfficient $tg\psi' \cot g(\alpha - a)$ für $\sin(\alpha - a) = 0$ zu einem Maximum wird. Erwägt man diesen Umstand und die Größe des Fehlers im Positionswinkel, dem man beim Einzeichnen einer Sternschnuppe ausgesetzt ist, und welcher fast allein im Stande ist, den mittleren Werth von $E$ zu erklären, so wird man es wie mich dünkt für eine genugsam begründete Thatsache halten, dafs die Auguststernschnuppen dieses Jahres von Aug. 9. $10^h 26'$ bis Aug. 11. $12^h 12'$ relative Bahnen beschrieben, welche sämmtlich von der Richtung nach 224° AR. und — 51° Decl., oder 237°48 Länge und — 32°60 Breite, so wie von einer ihnen allen gemeinsamen Geschwindigkeit nur wenig abwichen. Da man aber nicht umhin kann, von einer solchen Gleichartigkeit der Bewegung auf ein Zusammengehören, oder, was dasselbe sagt, auf einen gemeinsamen Ursprung dieser Körper zu schliefsen, so liegt hierin eine vollständige Beatätigung des schon früher angedeuteten Resultates über die Breite des Sternschnuppenstromes, welchen die Erde im August durchschneidet. Dieselbe reichte in diesem Jahre zum mindesten von 316° 32′5 bis 318° 32′0 heliocentr. Länge auf der Erdbahn und man würde sie ohne Zweifel noch beträchtlicher gefunden haben, wenn die Beobachtungen am 9ten August früher angefangen, oder die vom 11ten August länger fortgesetzt worden wären.

Von ungleich gröfserm Interesse wäre indessen die Bestimmung der wahren Richtung und wahren Geschwindigkeit des Sternschnuppenstromes am 10ten Aug., denn da derselbe an diesem Tage der Erde hinlänglich nahe gewesen ist, um für seinen Abstand von der Sonne, den bekannten Radiusvector der Erde annehmen zu lassen, so würde sich hiermit die Bahn, welche die ihn bildenden Körper um die Sonne beschreiben, bereits vollständig bestimmen lassen. Es folgt aber aus den obigen Beziehungen zwischen $[L\,B]$ und $[L'\,B']$, dafs zu diesem Ende, aufser der vollständig bekannten Bewegung des Auges, nichts weiter erfordert wird, als die Kenntnifs von einer der beiden Geschwindigkeiten $v'$ oder $v$ d. h. der relativen oder der absoluten Geschwindigkeit von einer jener Sternschnuppen. Ohne Zweifel werden sich wohl auch in diesem Jahre zu den hier benutzten Beobachtungen correspondirende unter den in Breslau und vielleicht auch unter den in Königsberg angestellten finden. Man erhält dann die Längen der relativen Wege, welche sie während ihrer Sichtbarkeit durchliefen, und es fehlte daher zur hinreichenden Kenntnifs von $v'$, nur allein eine Messung der Dauer derselben! Leider hat es uns nicht gelingen wollen, die Dauer mit einer auch nur erträglichen Genauigkeit zu schätzen, doch versuchten wir freilich nicht, unsere Aufmerksamkeit allein auf diesen Punkt zu wenden, sondern haben stets die Richtung der Sternschnuppen als Hauptzweck der Beobachtung betrachten müssen. Vielleicht dafs ein Anderer durch eigens auf die Dauer gerichtete Beobachtungen in diesem Punkte erfolgreicher gewesen ist! wir würden dann schon in diesem Jahre eine wirkliche Bestimmung der Umlaufszeit und der übrigen Bewegungselemente dieser merkwürdigen Körper erhalten, für welche sich jetzt nur Gränzwerthe angeben lassen. Diese habe ich aber namentlich folgendermafsen abgeleitet. Ist wiederum $[\lambda'\beta']$ der Punkt, auf welchen das Auge zugeht, mit der Geschwindigkeit $e$, $[\lambda\,0]$ die Richtung der Tangente an die Erdbahn, in welcher der Erdmittelpunkt die Geschwindigkeit: 1 besitze, so wird, wenn man:

$$\cos B' \cos\beta' \cos(L'-\lambda') + \sin B' \sin\beta' = \cos u$$

setzt,

$$v' = -e\cos u + \sqrt{(v^2 - e^2 \sin^2 u)}$$

und man sieht daraus, dafs

$$v = e \sin u.$$

*) Die beobachteten Zahlen und einige auf die Rechnung bezügliche könnten später auf einer Seite der Astr. Nachr. mitgetheilt werden, wenn etwa der Wunsch geäussert würde, die ersteren auf Correspondenz mit Beobachtungen an anderen Orten zu untersuchen, oder aus letzteren die einzelnen Werthe von $E$ kennen zu lernen. Auch mufs ich noch bemerken, dafs Herr *Petersen* so eben die Bildung ähnlicher Gleichungen für 160 Sternschnuppen beendet hat, welche in Königsberg am 10ten und 11ten August dieses Jahres beobachtet sind, und dafs dieselben, indem man von $d = -51°$ $a = 223°$ ausging, nur sehr mäfsige positive und negative Werthe von $E$ enthalten.

Digitized by Google

das absolute Minimum der wahren Geschwindigkeit der Sternschnuppen ist, welches mit dem beobachteten Convergenzpunkte zusammen bestehen kann. Für Aug. 10,50 wird nun:

$$\begin{aligned} \lambda &= 48^\circ\ 0' \\ \lambda' &= 48\ 31{,}6 \\ \beta' &= -0\ 10 \\ tg\, e &= 0{,}00031, \end{aligned}$$

woraus mit

$$L' = 237^\circ 29' \quad B' = -32^\circ 36'$$

das Minimum von $v = 0{,}55720$ folgt. Die zweite Gränze für diese wahre Geschwindigkeit ergiebt sich aus der nun hinreichend bestätigten Erfahrung, dafs der Sternschnuppenstrom des August, eine in sich zurückkehrende Bahn um die Sonne beschreibt. Seine wahre Geschwindigkeit in der bekannten Entfernung $r$ von der Sonne mufs also kleiner gewesen seyn, als die an demselben Punkte bei der Bewegung in einer Parabel statt findende. Mit Anwendung des allgemeinen Ausdruckes für die Geschwindigkeit $v$ bei der Bewegung, um einen Centralkörper, dessen Wirkung in der Einheit der Entfernung $= g$ gesetzt ist:

$$v^2 = g\left(\frac{2a-r}{ar}\right)$$

ergiebt sich, wenn man die halbe grofse Axe des beschriebenen Kegelschnittes $a = \infty$ setzt, für die Geschwindigkeit in der Parabel

$$v^2 = \frac{2g}{r},$$

oder wenn man als Einheit die Geschwindigkeit der Erde in derselben Entfernung $r$, oder: $V^2 = g\frac{2-r}{r}$ wählt:

$$v = \sqrt{\left(\frac{2}{2-r}\right)}$$

als Maximum der Geschwindigkeit in einer zurückkehrenden Bahn. Für August 10,50 wird daher mit $log\, r = 0{,}0057t$;

gröfste Geschwindigkeit der Sternschnuppen $v = 1{,}42368$.

Für diese, für deren kleinste Geschwindigkeit

$$v = 0{,}55720.$$

und für einige zwischen beiden gelegene Werthe von $v'$ habe ich nun noch einige anderweitige Umstände der Bewegung um die Sonne berechnet. Zunächst folgten $v'$, $B$ und $L$, oder die relative Geschwindigkeit und die wahre Richtung der betrachteten Körper für die Beobachtungszeit, aus:

$$\begin{aligned} v\cos L\cos B &= v'\cos L'\cos B' + 0{,}66273 \\ v\sin L\cos B &= v'\sin L'\cos B' + 0{,}74980 \\ v\sin B &= v'\sin B' - 0{,}00290. \end{aligned}$$

und dann wenn der Winkel der Linie nach $[LB]$ mit dem Radiusvector $= \vartheta$, der Winkel der ersteren Linie mit der Tangente an die Erdbahn $= u$, der Winkel zwischen Radiusvector und Tangente an die Erdbahn $= \Theta = 89^\circ\ 34'$ für August 10,50, so wie die Länge der Sonne $= l$ gesetzt werden, die Neigung der Bahn der Sternschnuppen oder $w$ nach

$$\sin\frac{w}{2} = \sqrt{\left(\frac{\sin(s-\vartheta).\sin(s-\Theta)}{\sin\vartheta\sin\Theta}\right)}$$

wo $s = \frac{\vartheta+\Theta+u}{2}$, $\cos\vartheta = \cos(L-l)\cos B$, $\cos u = \cos(L-\lambda)\cos B$.

So wie ferner:

$a$ oder die halbe gr. Axe der Bahn und die Umlaufszeit $T$, nach $a = \frac{r}{2-v^2.(2-r)}$ und $T = a^{\frac{3}{2}}$

deren Parameter $p$ und Excentricität $e$:

$$p = \frac{r.(2-r)}{a}\sin^2\vartheta = a(1-e^2).$$

Die Geschwindigkeit im Perihel

$$= \sqrt{\left(\frac{r}{2-r}.\frac{1}{a}.\frac{1+e}{1-e}\right)}.$$

Der Abstand von der Sonne während des aufsteigenden Knotens $r'$, nach:

$$r' = \frac{p}{2r-p}.$$

Die Zeit des Fortschreitens von dem niedersteigenden Knoten am 10ten August, bis zu dem aufsteigenden

$$= a^{\frac{3}{2}}.\frac{u-u'}{360^\circ} - \frac{e\sin\psi.\sqrt{p}}{\pi(1-e^2\cos^2\psi)}$$

wenn $tg\, u = \frac{r\sin\psi}{ae+r\cos\psi}$, $tg\, u' = \frac{-r\sin\psi'}{ae-r'\cos\psi'}$

und $\cos\psi = \frac{p-r}{er}$ gesetzt werden.

Es ergaben sich hiernach folgende Werthe:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $v$ = Wahre Geschwindigkeit für Aug. 10,5 | 0,55720 | 0,77382 | 0,99044 | 1,20706 | 1,42368 |
| $v'$ = Relative —— —— —— —— | 0,83122 | 1,36818 | 1,65006 | 1,90202 | 2,14134 |
| Wahre Geschwindigkeit im Perihel | 5,78911 | 1,9949 | 1,2872 | 1,2709 | 1,4550 |
| Abstand von der Sonne im Perihel | 0,02242 | 0,37978 | 0,75982 | 0,93999 | 0,97004 |
| $r'$ = —— —— —— im aufsteigenden Knoten | 0,07202 | 0,38110 | 0,85078 | 2,18310 | —— |
| $t$ = Zeit der Bewegung von Aug. 10,5 bis zum aufsteigenden Knoten | $0^j13550$ | $0^j23175$ | $0^j35326$ | $0^j82799$ | —— |
| $T$ = Umlaufszeit | $0^j46273$ | $0^j60973$ | $0^j97282$ | $2^j4204t$ | —— |
| $i$ = Neigung der Bahn | $56^\circ\ 18'$ | $100^\circ 20'$ | $112^\circ 27'$ | $119^\circ 19'$ | $123^\circ 50'$ |

Wobei die Bahngeschwindigkeit der Erde am Aug. 10,50 oder 0,998275 von der mittleren Geschwindigkeit der Erde, als Einheit der Geschwindigkeiten, so wie respective die halbe gr. Axe der Erdbahn, und das mittlere tropische Jahr als Einheiten der Entfernungen und der Zeit genommen sind.

Digitized by Google

Die Resultate für die relativen Geschwindigkeiten und diejenigen für die Neigungen der Bahn zeigen zunächst, dafs die Bewegung der betrachteten Körper höchst wahrscheinlich eine rückläufige, d. h. der Bewegung der Erde, mehr oder weniger grade, entgegengesetzt ist; denn nur wenn sie eine der möglichst kleinsten absoluten Geschwindigkeit sehr nahe kommende, besessen hätten, wäre das Gegentheil möglich. Die Neigung der Bahn ist jedenfalls so stark, wie sie bisher nur bei Cometen bekannt ist, und diese Körper können sich im äufsersten Falle der Sonne bis auf 0,02242 eines Erdbahnhalbmessers nähern und würden dann daselbst das Maximum absoluter Geschwindigkeit mit 5,789t von der der Erde am August t0,50 oder 5,7848 von der mittleren der Erde besitzen.

Die Kenntnifs des Abstandes von der Sonne, in welchem die Auguststernschnuppen ihren zweiten oder aufsteigenden Knoten mit der Ekliptik erreichen, scheint mir ebenfalls nicht ohne Interesse. Die Erde tritt diesem Punkte am nächsten zu einer Zeit, wo die Sonnenlänge 317°5 bis 318°5 beträgt, mithin etwa von Februar 5,5 bis Februar 7,5 und in dem Falle, wo die Bahn, deren Lage und Gestalt wir betrachten, wirklich so, wie man es bis jetzt anzunehmen veranlafst ist, ihrer ganzen Ausdehnung nach mit bewegten Körpern erfüllt wäre, könnte allerdings an den eben genannten Tagen ein ganz ähnliches Zusammentreffen derselben mit der Erde, wie am t0ten Aug. und daher auch ganz ähnliche Sternschnuppenerscheinungen statt finden. Namentlich würde dieses geschehen, wenn $\nu$ denjenigen, zwischen 0,990 und t,207 gelegenen und sehr leicht näher zu bestimmenden Werth besäfse, welcher $r' = 0{,}9866$, d. h. gleich dem Radiusvector der Erde für die Sonnenlänge 317°5 ergiebt. Sollte aber an jenen Tagen keine der des 10ten August ähnliche Erscheinung statt finden, so wäre, immer unter Annahme eines continuirlichen Stromes, erwiesen, dafs dessen Bahn die Ekliptik in einem kleineren oder in einem gröfseren Abstande von der Sonne, als der erwähnte ist, schneidet. Alsdann scheint es aber nicht ganz unmöglich, dafs sich der jedenfalls zwischen Febr. 5,5 und Febr. 7,5 stattfindende Durchgang der Sternschnuppen zwischen der Sonne und Erde, sogar dereinst durch irgend eine Wahrnehmung an der Sonnenscheibe selbst, entdecken lasse. Die Breite des Raumes den diese jedenfalls dunklen Körper einnehmen, und welche den Durchmesser der Sonne mehr als 7mal übertrifft, ist wohl einer solchen Möglichkeit nicht ganz ungünstig, denn wenn es uns auch beim Durchgang der Erde durch denselben scheint, als sei dieser Raum nur in sehr grofsen Intervallen mit wahrscheinlich kleinen Körpern erfüllt, so beruht doch ein solcher Anschein nur auf der nicht erwiesenen Voraussetzung, dafs am 10ten August alle in demselben wirklich vorhandenen Asteroïden leuchtend und daher sichtbar werden.

Die mögliche, obgleich weit unwahrscheinlichere Annahme, dafs die Erscheinungen am t0ten August durch einen isolirten Haufen von Körpern anstatt durch einen ringförmigen Strom von dergleichen bewirkt werde, ist auch durch neue Beobachtungen bis jetzt noch nicht vollständig widerlegt, indem die zu derselben nöthige Umlaufszeit von genau einem Jahre sich zwischen den möglichen von 0,46273 und von beliebig langer Dauer befindet. Eine vollständige Widerlegung dieser Annahme und die Nöthigung zur Voraussetzung eines continuirlichen Stromes wäre unter anderen dann vorhanden, wenn man zwischen Februar 5.5 und Februar 7,5 ein dem des t0ten August ähnliches und seiner Beschaffenheit nach mit diesem zu vereinigendes Strömen von Sternschnuppen wahrnähme, denn ein isolirter und jährlich am 10ten August mit der von uns beobachteten Richtung wiederkehrender Haufen von Sternschnuppen hätte seinen aufsteigenden Knoten in 0,88142 Abstand von der Sonne und t47°5 helioc. Länge und er erreicht denselben t32,6 Tage nach Aug. t0,5, oder am 2tsten Dec., d. h. zu einer Zeit, wo die Erde von demselben Punkte um etwa 0,85 eines Erdbahnhalbmessers entfernt ist.

Eine völlig sichere Entscheidung sowohl über die eben erwähnte Frage, als auch über die bis jetzt nur zwischen Gränzen eingeschlossenen Bewegungselemente der mehrerwähnten Körper, wird aber nur demjenigen zu Theil werden, dem es gelungen ist, oder später gelingt, am 10ten August aufser den Richtungen auch die Dauer von Sternschnuppen zu bestimmen. Der Zweck dieser Mittheilung wäre daher vollständig erreicht, wenn er zu dieser höchst erfolgreichen und ganz sicher nicht unausführbaren Messung veranlafste.

*A. Erman.*

---

## Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, oder mit einem Holländischen Ducaten, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ß Hamburger GrobCourant, oder 1¼ Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ß gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

---

Beobachtungen der Sternschnuppen auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 1.
Ueber Sternschnuppen der Augustperiode aus Beobachtungen derselben im Jahre 1839. Von Herrn *A. Erman* p. 3.
Anzeige. p. 15.

---

Altona 1839. October 31.

Digitized by Google

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

## No. 386.


### Schreiben des Herrn Dr. *Brandes* an Herrn Dr. *Olbers*.

Leipzig 1839. August 21.

Es ist mir vor einiger Zeit gelungen, mich wieder in Besitz der Sternschnuppenbeobachtungen von 1833 zu setzen, und wenn ich auch mit den geringen Resultaten, die ich daraus abgeleitet habe, etwas spät komme, so darf ich doch bei dem unverdienten Wohlwollen, welches Sie mir stets bewiesen haben, vielleicht hoffen, dafs sie dieselben auch jetzt noch Ihrer Aufmerksamkeit würdigen werden. Unter den Beobachtungen sind hauptsächlich die in Weimar von Herrn Dr. *Kunze*, in Gera von Herrn Dr. *Weissenborn* und in Leipzig von Herrn W. *Thieme*, meinem Vater und mir angestellten von Wichtigkeit. Einige wenige waren aus Breslau eingesandt, und endlich finden sich dabei noch eine beträchtliche Menge, die gemeinschaftlich von den Herren *Jahn* und *Schulze* angestellt wurden, bei denen aber der Beobachtungsort nicht angegeben und mir auch vorläufig noch unbekannt ist, ich hoffe aber darüber noch ins Klare zu kommen, und werde dann die etwa korrespondirenden Beobachtungen noch berechnen *). Von diesen ungefähr 300 Beobachtungen habe ich 36 Paar, die sich nach Prüfung alle als möglicherweise korrespondirend herausstellten, berechnet, jedoch ergaben sich nur bei den folgenden so übereinstimmende Resultate, dafs man sie wirklich für korrespondirend halten könnte. Ich habe bei ihnen die geographische Lage des Orts, wo sie im Zenith standen, die Entfernung von der Erdoberfläche in geographischen Meilen und wo es anging die wahre Richtung angegeben, indem ich die Länge und Breite des Punktes bestimmte, welchen die Sternschnuppe über ihren Anfangspunkt hinaus bis an den Himmel verlängert getroffen haben würde.

**August 1833.**

| Datum. | | Beobachtungsorte und Zeiten. | | | | Länge von Ferro. | Breite. | Höhe. | Wahre Richtung. Länge. | Breite. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | Leipzig | $10^h 17'$ | Gera | $10^h 13'$ | 28°44′ | 51° 1′ | 7,2 | 40° | — 9° | Anfang. |
| | | | | | | 28 5 | 50 52 | 8,2 | | | Ende. |
| 2 | 7 | Leipzig | 9 44½ | Weimar | 9 40 | 32 2 | 50 27 | 16,8 | | | Ende. |
| 3 | | Gera | 9 48 | Weimar | 9 46 | 28 55 | 50 49 | 3,5 | zu ungenau. | | Anfang. |
| | | | | | | 29 14 | 50 28 | 8,5 | | | Ende. |
| 4 | | Leipzig | 9 51 | Weimar | 9 46 | 28 58 | 50 54 | .... | zu ungenau. | | Anfang. |
| | | | | | | 29 14 | 50 28 | 9,8 | | | Ende. |
| 5 | | Leipzig | 9 51 | Gera | 9 48 | 28 49 | 50 9 | 15,0 | | | Ende. |
| | | Gera | 10 22 | Weimar | 10 22½ | 29 23 | 50 53 | 2,4 | | | Ende. |
| | 9 | Leipzig | 9 53½ | Gera | 9 54 | 30 53 | 50 49 | 6,0 | 26 | + 35 | Anfang. |
| | | | | | | 30 40 | 50 46 | 4,8 | | | Ende. |
| 6 | | Leipzig | 9 55 | Gera | 9 54 | 31 26 | 50 36 | 16,2 | | | Ende. |
| 7 | | Leipzig | 10 0¼ | Gera | 10 0 | 29 6 | 51 6 | 9,3 | | | Ende. |
| 8 | | Leipzig | 10 1 | Weimar | 9 58 | 30 33 | 52 13 | 12,2 | 60 | + 34 | Anfang. |
| | | | | | | 30 6 | 51 50 | 8,7 | | | Ende. |
| 9 | | Leipzig | 10 17 | Weimar | 10 13½ | 29 43 | 51 52 | 26,1 | | | Ende. |
| | | Leipzig | 10 45¼ | Weimar | 10 45¾ | 29 37 | 50 48 | 6,6 | | | Ende. |
| | 10 | Leipzig | 9 20 | Gera | 9 24 | 30 34 | 51 18 | 8,0 | | | Ende. |
| 10 | | Leipzig | 9 25 | Gera | 9 24 | 30 11 | 51 4 | 3,5 | | | Ende. |
| 11 | | Leipzig | 9 28½ | Gera | 9 26 | 30 48 | 49 45 | 21,6 | | | Ende. |
| 12 | | Leipzig | 9 45 | Weimar | 9 40½ | 30 5 | 50 47 | 18,5 | zu ungenau. | | Anfang. |
| | | | | | | 29 57 | 50 44 | 15,0 | | | Ende. |
| | | Weimar | 10 6 | Gera | 10 5 | 29 38 | 50 58 | 2,1 | | | Ende. |
| 13 | | Leipzig | 10 9½ | Weimar | 10 6 | 30 3 | 51 0 | 5,0 | | | Ende. |
| 14 | | Leipzig | 10 11¾ | Gera | 10 8 | 29 37 | 50 58 | 1,9 | | | Ende. |
| | | Leipzig | 10 28 | Gera | 10 30 | 30 23 | 51 28 | 16,9 | | | Ende. |
| 15 | | Leipzig | 10 40½ | Gera | 10 37 | 29 34 | 51 11 | 1,0 | | | Ende. |

*) Die wenigen Beobb. vom Sept. 1833 sind zu zerstreut, um etwas Korrespondirendes erwarten zu lassen, jedoch werde ich sie noch prüfen.




Digitized by Google

Von diesen Resultaten kann wieder nur ein Theil als wirklich gültig betrachtet werden, theils weil manche Beobachtungen doppelt benutzt sind, theils weil bei einigen die Zeit zu sehr gegen die Correspondenz spricht. Weil man über die Auswahl hier möglicherweise verschiedner Ansicht seyn kann, habe ich alle hinreichend übereinstimmende Resultate hergesetzt, ich selbst erkläre mich aber für die 15 mit Nummern bezeichneten. Unter ihnen ist 3, 4, 5 dasselbe von drei Puncten aus beobachtete Meteor, bei dem aber der Anfangspunct leider so offenbar ungenau beobachtet war, dafs schon die erste Prüfung keine Uebereinstimmung erwarten liefs, es läfst sich nur soviel abnehmen, dafs die Sternschnuppe aus einer bedeutenden Höhe herabkam. 8 ist von beiden Beobachtern als ein sehr glänzendes Meteor angegeben und ist als äufserst genau bestimmt zu betrachten. 12 ist zum Theil nach willkührlichen Annahmen berechnet, weil der eine Beobachter nur den Ort im Allgemeinen oberflächlich angegeben hatte.

Ich habe die Beobachtungen zuerst alle nach den von Ihnen angegebenen Formeln berechnet, da aber die Genauigkeit einiger zu mangelhaft war, um bei den geringen Distanzen der Beobachtungsorte gute Resultate zu geben, und ich doch andrerseits Grund hatte diese Beobachtungen dennoch für korrespondirend zu halten, so habe ich mich in diesen Fällen einer andern Methode bedient, mit deren Resultaten ich Grund habe sehr zufrieden zu sein, obgleich sie weniger streng ist. Die Principien davon fallen mit der ersten von meinem Vater angewendeten Berechnungsart zusammen, ich habe mich nur bemüht, sie auf grofse Distanzen der Beobachtungsorte anwendbar zu machen und auf eine, wie mir scheint dem Zweck mehr entsprechende Art, zu der wahrscheinlichsten Parallaxe zu gelangen.

Ich habe es für der Mühe werth gehalten, auch diese wahrscheinlichsten Puncte, wie ich sie kurz nennen will, ihrer Länge und Breite nach zu bestimmen, und füge diese Bestimmungen, da sie keinen grofsen Raum einnehmen, hier bei.

| Datum. | Durchschnitt. | Wahrscheinlicher Punkt. Länge. | Breite. | Mittel. |
|---|---|---|---|---|
| B. 7 | 55° | 31° | + 15° | |
| | 95 | 73 | + 12 | |
| | 6 | 332 | + 30 | |
| | 112 | 141 | + 21 | |
| | 179 | 162 | + 52 | L. 95° |
| | 167 | 95 | + 38 | B. + 15 |
| | 94 | 94 | 0 | |
| | 103 | 103 | 0 | |
| | 135 | 95 | + 10 | |
| 8 | 21 | 21 | 0 | |
| 9 | 59 | 17 | + 42 | |
| | 69 | 12 | + 41 | |
| B. 9 | 296° | 315° | — 22° | |
| | 124 | 63 | + 26 | |
| | 107 | 57 | + 11 | |
| | 136 | 112 | + 37 | |
| | 10 | 17 | — 5 | |
| | 92 | 55 | + 20 | |
| | 161 | 171 | + 75 | |
| | 345 | 48 | — 30 | |
| | 130 | 59 | + 27 | |
| | 71 | 91 | + 42 | |
| | 60 | 24 | + 73 | |
| | 34 | 82 | — 17 | L. 57° |
| | 131 | 72 | + 47 | B. + 27 |
| | 99 | 99 | + 85 | |
| | 133 | 133 | + 34 | |
| | 75 | 75 | 0 | |
| | 198 | 214 | + 20 | |
| | 95 | 71 | + 15 | |
| | 79 | 79 | + 81 | |
| | 96 | 52 | + 52 | |
| | 61 | 36 | + 8 | |
| | 33 | 53 | — 18 | |
| | 11 | 13 | — 7 | |
| | 161 | 86 | + 38 | |
| | 72 | 39 | + 37 | |
| | 121 | 50 | + 30 | |
| | 161 | 104 | + 40 | |
| | 92 | 57 | + 17 | |
| B. 10 | 102 | 37 | + 28 | |
| | 84 | 46 | + 24 | |
| | 82 | 68 | + 37 | |
| | 163 | 120 | + 30 | |
| | 132 | 155 | + 54 | |
| | 70 | 9 | + 50 | |
| | 179 | 192 | + 73 | L. 54° |
| | 123 | 51 | + 33 | B. + 36 |
| | 90 | 55 | + 19 | |
| | 138 | 53 | + 36 | |
| | 90 | 42 | + 82 | |
| | 75 | 4 | + 42 | |
| | 90 | 136 | + 40 | |
| | 57 | 69 | + 66 | |
| | 353 | 8 | — 32 | |
| | 76 | 56 | + 14 | |
| 14 | 346 | 7 | — 13 | |
| | 99 | 133 | + 36 | |
| | 207 | 263 | + 35 | |
| | 355 | 350 | + 3 | |
| Th. 6 | 62 | 103 | + 37 | |
| | 27 | 337 | + 40 | |
| | 70 | 84 | + 27 | |
| 7 | 287 | 312 | + 30 | |
| | 85 | 98 | — 12 | |
| | 93 | 105 | — 25 | |
| | 37 | 30 | — 52 | |
| | 97 | 98 | — 12 | L. 95° |
| | 165 | 138 | + 42 | B. — 12 |

Digitized by Google

| Datum. | Durchschnitt. | Wahrscheinlicher Punct. Länge. | Breite. | Mittel. |
|---|---|---|---|---|
| Th. 7 | 34° | 28° | — 30° | |
| | 65 | 95 | — 47 | |
| | 38 | 31 | — 27 | |
| | 112 | 128 | — 5 | |
| | 308 | 318 | + 6 | |
| 9 | 111 | 93 | + 31 | |
| | 29 | 29 | + 3 | |
| | 63 | 60 | — 32 | |
| | 153 | 133 | + 23 | L. 60° |
| | 51 | 51 | — 1 | B — 1 |
| | 39 | 36 | — 8 | |
| | 77 | 87 | — 18 | |
| 10 | 66 | 70 | — 4 | |
| | 324 | 329 | + 12 | |
| | 179 | 171 | + 18 | |
| | 18 | 25 | + 7 | |
| | 336 | 337 | + 2 | |
| | 10 | 357 | — 47 | |
| | 300 | 307 | + 31 | |
| | 161 | 143 | + 31 | |
| | 228 | 228 | + 74 | |
| | 119 | 114 | + 5 | L. 71° |
| | 276 | 296 | + 24 | B. + 8 |
| | 71 | 72 | — 15 | |
| | 126 | 117 | + 7 | |
| | 255 | 258 | + 10 | |
| | 4 | 12 | + 9 | |
| | 84 | 84 | 0 | |
| | 115 | 126 | — 25 | |
| | 180 | 152 | + 49 | |
| 14 | 224 | 229 | + 32 | |
| | 219 | 229 | + 48 | |
| | 337 | 338 | + 3 | |
| | 168 | 151 | + 18 | |
| J. 7 | 28 | 32 | + 25 | |
| | 87 | 86 | — 9 | |
| | 53 | 74 | + 50 | |
| | 56 | 57 | + 6 | |
| | 56 | 77 | + 58 | |
| | 96 | 133 | + 30 | L. 57° |
| | 2 | 33 | + 20 | B. +20 |
| | 48 | 49 | + 3 | |
| | 296 | 304 | — 12 | |
| | 255 | 243 | + 21 | |
| | 41 | 42 | + 23 | |
| | 62 | 59 | — 15 | |
| | 66 | 70 | + 5 | |
| 8 | 279 | 288 | — 24 | |
| | 45 | 40 | + 27 | |
| | 65 | 117 | + 54 | |
| | 40 | 40 | + 53 | |
| 9 | 303 | 316 | — 16 | |
| | 92 | 91 | — 3 | |
| | 16 | 10 | + 43 | |
| | 65 | 123 | + 54 | |
| | 83 | 114 | + 23 | |
| | 346 | 332 | + 57 | |

| Datum. | Durchschnitt. | Wahrscheinlicher Punct. Länge. | Breite. | Mittel. |
|---|---|---|---|---|
| J. 9 | 42° | 48° | + 14 | |
| | 24 | 27 | + 15 | L. 27° |
| | 104 | 130 | + 28 | B. +14 |
| | 58 | 92 | + 26 | |
| | 19 | 11 | — 16 | |
| | 5 | 2 | + 12 | |
| | 38 | 38 | + 1 | |
| | 9 | 13 | + 10 | |
| | 347 | 351 | + 13 | |
| 10 | 47 | 58 | + 15 | |
| | 32 | 35 | + 9 | |
| | 351 | 355 | + 21 | |
| | 34 | 32 | — 5 | |
| | 57 | 59 | + 4 | |
| | 310 | 336 | + 44 | |
| | 342 | 347 | + 40 | |
| | 54 | 29 | + 83 | |
| | 44 | 11 | + 63 | |
| | 35 | 73 | + 38 | |
| | 75 | 90 | + 20 | |
| | 22 | 15 | + 44 | |
| | 35 | 7 | + 46 | |
| | 64 | 77 | + 60 | |
| | 72 | 21 | + 58 | |
| | 340 | 333 | + 46 | |
| | 308 | 305 | + 34 | L. 43° |
| | 44 | 44 | + 3 | B. +38 |
| | 10 | 27 | + 34 | |
| | 43 | 50 | + 56 | |
| | 68 | 97 | + 43 | |
| | 0 | 16 | + 56 | |
| | 91 | 133 | + 38 | |
| | 75 | 89 | + 22 | |
| | 94 | 118 | + 17 | |
| | 62 | 76 | + 60 | |
| | 51 | 67 | + 52 | |
| | 43 | 43 | + 3 | |
| | 43 | 43 | + 3 | |
| | 75 | 83 | + 26 | |
| | 72 | 90 | + 23 | |
| | 51 | 67 | + 52 | |
| | 8 | 9 | + 1 | |
| 14 | 10 | 3 | + 25 | |
| | 65 | 73 | + 12 | |
| | 55 | 87 | + 52 | L. 37° |
| | 333 | 324 | + 39 | B. +25 |
| W. 6 | 26 | 37 | + 15 | |
| 7 | 41 | 60 | + 40 | |
| | 74 | 72 | + 37 | |
| | 39 | 6 | + 33 | |
| | 40 | 40 | + 52 | |
| 9 | 63 | 52 | + 71 | |
| | 137 | 104 | + 30 | |
| | 14 | 16 | + 13 | |
| K. 9 | 341 | 336 | — 11 | |
| S. 7 | 62 | 132 | + 46 | |
| | 310 | 310 | — 1 | |

| Datum. | Durchschnitt. | Wahrscheinlicher Punct. Länge. | Breite. | Mittel. |
|---|---|---|---|---|
| S 7 | 89° | 73° | + 24 | |
| | 299 | 302 | + 3 | |
| | 82 | 24 | + 44 | |
| | 111 | 100 | + 57 | |
| | 152 | 152 | + 68 | |
| | 107 | 61 | + 45 | |
| | 106 | 106 | + 64 | |
| 13 | 69 | 69 | 0 | |
| | 339 | 353 | — 10 | |
| | 115 | 35 | + 68 | |
| | 264 | 290 | + 48 | |
| 17 | 354 | 11 | — 25 | |
| | 301 | 320 | — 27 | |

Die lateinischen Buchstaben bezeichnen die Beobachter und zwar B. *Brandes*, Th. *Thieme*, J. *Jahn* und *Schulze*, W. *Weissenborn*, K. *Kunze*, S. *Sadebeck* und *Scholz* in Breslau.

Diese wahrscheinlichen Bestimmungen sind auf die Voraussetzung gegründet, dafs die einzelnen Meteore eben so oft nach der einen als nach der andern Seite der jedesmal wahrscheinlichsten Richtung abweichen werden, wenn aber eine bestimmte Richtung bei denselben vorherrscht, und man nur solche Beobachtungen zusammenfafst, die in eine bestimmte Gegend des Himmels fallen; so ist diese Voraussetzung offenbar unrichtig, die Abweichungen fallen dann vorzugsweise auf eine Seite der als wahrscheinlich angenommenen Richtung, und nehmen mehr die Natur eines konstanten Fehlers an. Dies zeigt sich auch deutlich in obigen Resultaten, die für die einzelnen Beobachter ziemlich verschieden ausfallen. Wenn daher aber auch die wirklich vorherrschende Richtung nicht genau daraus bestimmt werden kann, so scheint mir doch mit grösster Evidenz zu erhellen, dafs es eine solche giebt, und dafs man sie ziemlich genau würde angeben können, wenn man eine hinreichende Menge ziemlich gleichmäfsig über den Himmel vertheilter Beobachtungen anwendete. Die Einwirkungen der Schwere braucht man hiebei, glaube ich, nicht als störend zu fürchten, denn da die Entfernung aller derjenigen Sternschnuppen von einander, die ein Beobachter sehen kann, zu gering ist, um gegen den Halbmesser der Erde sonderlich in Betracht zu kommen, so wird man nicht sehr irren, wenn man annimmt, dafs die Einwirkung der Schwere auf diese Sternschnuppen in parallelen Richtungen erfolgt, und dafs also dadurch die vorherrschende Richtung zwar geändert, aber nicht unkenntlich gemacht wird. Wahrscheinlich wird man eben hieraus die bedeutend vorherrschende nördliche Breite obiger wahrscheinlichen Puncte zu erklären haben, wenn man nicht vielleicht annehmen will, dafs die Sternschnuppen schon an und für sich vorzüglich einer bestimmten Richtung folgen, die dann in ihrer Zusammensetzung mit der Bewegung der Erde in den Beobachtungen kenntlich wird. Aus dem schon erwähnten Einflusse der scheinbaren Orte allein kann man, glaube ich, dieses Vorherrschen der nördlichen Breiten nicht erklären. Die Beobachtungen sind in obiger Zusammenstellung in ihrer natürlichen Aufeinanderfolge gelassen, die beigeschriebenen Mittel aber, die sich immer auf die einzelnen Tage beziehen, sind so bestimmt, dafs ich mir die zusammenfassenden Längen oder Breiten gehörig in einem Kreise angeordnet dachte, und nun die Richtung desjenigen Durchmessers angab, auf dessen beiden Seiten sich gleich viele einzelne Bestimmungen fanden. Fafst man endlich diese Mittel der einzelnen Tage für jeden der wichtigeren Beobachter in ein Hauptmittel zusammen, indem man den einzelnen Mitteln entsprechende Gewichte giebt, so findet man für *Brandes* 62° Länge, für *Thieme* 75°, für *Jahn* und *Schulze* mit grofser Uebereinstimmung 43°, und wenn man hier immer denjenigen Quadranten den ersten nennt, in dessen Mitte resp. diese Grade fallen, die andern Quadranten aber mit den wachsenden Längen fortzählt; so ordnen sich die einzelnen Resultate auf folgende Art in den Quadranten an

| Hauptmittel für | *Br.* 62° | | | | *Th.* 75° | | | | *J. S.* 43° | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Quadranten | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| einzelne Beobb. | 39 | 9 | 2 | 9 | 16 | 10 | 4 | 12 | 45 | 13 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | 22 | 6 | 1 | |
| | | | | | | | | | am 10ten Aug. allein | | | |

Die Breiten aller Resultate sind in den 4 Octanten auf folgende Art vertheilt:

| −90° bis −45° | −45° bis 0° | 0° bis +45° | +45° bis +90° |
|---|---|---|---|
| 1 | 35 | 115 | 41 |

Die Bewegung der Erde war am 10ten Aug. auf 47° Länge gerichtet. Das Nadir der Beobachtungsorte hatte zu den Beobachtungszeiten ungefähr eine Länge von 130° und Breite von — 72°.

Bei *Brandes* haben die scheinbaren Orte im Mittel eine Länge von 300° und geringe positive Breiten; bei *Thieme* Länge von 40° und bedeutende pos. Breiten; bei *Jahn* eine Länge von 200° und bedeutende pos. Breiten.

Doch ich fürchte schon über die Gebühr diese Mittheilung ausgesponnen zu haben, und erlaube mir nur noch einige Worte über den 10ten August dieses Jahrs beizufügen. Ich habe am 10ten und 11ten, wo es theilweise heiter war, beobachtet und besonders am 10ten 45 Sternschnuppen in 2½ Stunden aufgezeichnet. Die Schnuppen waren allerdings ziemlich häufig, da jene 45 wohl nur die Hälfte derer waren, die in mein Gesichtsfeld fielen; jedoch schienen sie mir am 9ten, wo ich während einer halben Stunde den Himmel musterte, noch häufiger zu sein. Die Parallelität in den Richtungen war auf

fallend, und es wichen nur 3 oder 4 wesentlich ab; wirklich ausgezeichnete Meteore habe ich nur sehr wenige gesehen. Ich habe diese Beobachtungen an Herrn Prof. *v. Boguslawski* gesandt und eine Abschrift der Beobachtungen von 1833 beigelegt, weil er mir bei seiner letzten Anwesenheit in Leipzig sagte, dafs er noch einige dahingehörige Beobachtungen habe.

*C. W. H. Brandes.*

## Ocultaciones de estrellas y planetas por la luna observadas en *San Fernando*.

| | t 8 3 6. | Temp. sid. | | | Observ. |
|---|---|---|---|---|---|
| Marzo 4. | Inmersion de $\gamma$ Virginis por el limbo claro; undulacion considerable; la estrella desapareció al tocar en el disco | t6h | 44′ | 52″8 | M. |
| Abril 3. | Inmers. de $\alpha^1$ Libræ por el imbo claro | 12 | 19 | 43,9 | H. |
| | | | | 48,4 | M. |
| | Contacto de $\alpha^2$ Libræ con el mismo limbo | 12 | 26 | 4,3 | m. |
| | | | | 9,8 | M. |
| | | | | 11,3 | H. |
| | Inmersion de la misma | t2 | 26 | 11,8 | m. |
| | | | | 14,8 | M. |
| | | | | 14,3 | H. |
| | Habia constante undulacion, mas sin embargo cabe muy poca incertidumbre en el momento de la desaparicion. | | | | |
| Mayo 28. | Inmersion de $\alpha^1$ Libræ por el limbo obscura; instantánea | t2 | 3 | 44,5 | M. |
| | | | | 44,5 | m. |
| | Inmersion de $\alpha^2$ Libræ por el limbo obscuro; instantánea | t2 | 9 | 37,6 | M. |
| | | | | 38,4 | H. |
| | | | | 37,7 | m. |
| Julio 23. | Inmersion de $\delta$ Scorpii por el limbo obscuro; instantánea | 16 | 36 | 57,9 | M. |
| | | | | 58,4 | H. |
| | | | | 58,0 | m. |
| | | | | 58,2 | (m.) |
| Nov. 5. | Inmersion de $\gamma$ Virginis por el limbo claro | 6 | 57 | 44,9 | H. |
| | La estrella se mantenio sobre el disco como 5″; y aunque la luna estaba muy baja, su poca ha y el bueu estado de la atmosfera hacen se pueda dar esta observacion por de toda confianza. | | | | |
| Nov. 5. | Emersion de la misma estrella por el limbo obscuro | 7 | 56 | 10,6 | H. |
| Nov. 29. | Contacto de $\eta$ Leon. con el limbo claro | 11 | 18 | 44,1 | m. |
| | Inmersion de la misma | 11 | 18 | 53,1 | M. |
| | | | | 47,1 | H. |
| | | | | 52,1 | m. |
| | Habia alguna celageria delgada que unida á la claridad del dia ya bastante entrado pude haber hecho desaparecer la estrella con alguna aunque poca anticipacion. El margen de la luna se veia perfectamente terminado y sin la menor undulacion. | | | | |

| | | Temd. sid. | | | Obsrev. |
|---|---|---|---|---|---|
| Nov. 29. | Emersion de la misma estrella por el limbo obscuro | 11h | 56′ | 24″7 | M. |
| | Con alguna incertidumbre; porque desesperanzadó el observador de verla á causa de la celag$^a$. y mucha claridad del dia, de jó un momento de mirar, y al siguiente la vió con toda distincion. | | | | |
| | 1 8 3 7. | | | | |
| Agosto 11. | Inmersion de 43 Ophiuchi por el limbo obscuro | 21 | t3 | 44,0 | H. |
| | | | | 45,5 | m. |
| | La luna estaba muy cerca del horizonte y la estrella desaparecia algunas veces entre los vapores. | | | 43,5 | B. |
| | | | | 44,0 | F. |
| | | | | 44,0 | (m.) |
| Agosto 21. | Emersion de $\delta$ Arietis por el limbo obscuro; instantánea | 2 | 48 | 14,2 | H. |
| | | | | 14,2 | (m.) |
| Nov. 22. | Emersion de $\eta$ Virginis por el limbo obscuro; instantánea | 6 | 41 | 47,3 | H. |
| | | | | 47,1 | m. |
| | | | | 47,3 | B. |
| | 1 8 3 8. | | | | |
| Junio 27. | Inmersion de $\chi$ Leonis por el limbo obscuro de la luna | t5 | 57 | 30,7 | H. |
| | | | | 30,7 | m. |
| | | | | 31,2 | B. |
| | Inmersion de la 239 Piazzi (hora X) | 16 | 4t | 41,8 | H. |
| | | | | 41,8 | m. |
| | Inmersion del tercer satelite de Jupiter | 16 | 59 | 20,7 | H. |
| | | | | 20,7 | m. |
| | | | | t9,7 | (m.) |
| | Inmersion del primer satelite de Jupiter | 17 | 2 | 14,1 | H. |
| | | | | 14,1 | m. |
| | Inmersion del 2° limbo de Jupiter | t7 | 6 | 7,7 | H. |
| | | | | 7,7 | m. |
| | El planeta estaba muy proximo al horizonte, y sus satelites casi desaparecian entre los vapores; son observaciones de mediana confianza. | | | 5,7 | B. |
| | | | | 0,7 | (m.) |
| | 1 8 3 8. | | | | |
| Julio 25. | Inmersion total de Jupiter por el limbo obscuro | 9 | 44 | 2,9 | M. |
| | | | | 2,0 | m. |
| | La undulacion considerable del planeta hace que no se pueda responder del segundo en la determinacion del momento del fenómeno. | | | | |

Digitized by Google

N o t a.

Las letras puntas á continuacion del tiempo de cada observacion son las iniciales de los nombres de los observadores, á saber
M. — D. *Saturnino Montajo.*
H. — D. *Francisco de Hoyos.*
m. — D. *Francisco Marquez.*
B. — D. *José Balzola.*
F. — D. *José Fandiño.*
(m.) — D. *Rafael Martinez.*

## Eclipse de Sol observado en *San Fernando* el dia 15 de Marzo de 1839.

Principio.

$22^h 54^m 13^s$ S.
10 M.

termómetro de Fahr. 60°4.

Distancias de cuernos al principio.

| h | m | s | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 55 | 24 | 0,654 | S. |
| | 56 | 36 | 0,931 | |
| | 57 | 42 | 1,124 | |
| | 58 | 11 | 1,186 | |
| | 58 | 45 | 1,256 | |
| | 59 | 13 | 1,325 | |
| | 59 | 59 | 1,406 | M. |
| 23 | 0 | 47 | 1,502 | |
| | 1 | 29 | 1,560 | |
| | 1 | 58 | 1,618 | |
| | 2 | 40 | 1,686 | |
| | 3 | 12 | 1,738 | |
| | 3 | 56 | 1,794 | |
| | 4 | 37 | 1,858 | |

Distancias de limbos.

| h | m | s | | |
|---|---|---|---|---|
| 23 | 40 | 28 | 2,294 | M. |
| | 41 | 17 | 2,278 | |
| | 42 | 0 | 2,268 | |
| | 42 | 34 | 2 260 | |
| | 43 | 16 | 2,255 | |
| | 44 | 33 | 2,232 | S. |
| | 45 | 26 | 2,228 | |
| | 46 | 18 | 2,222 | |
| | 47 | 6 | 2,208 | |
| | 48 | 5 | 2,207 | |
| | 49 | 2 | 2,210 | M. |
| | 50 | 7 | 2,204 | |
| | 50 | 50 | 2,202 | |
| | 51 | 34 | 2,199 | |
| | 52 | 30 | 2,205 | |
| | 53 | 7 | 2,204 | |
| | 54 | 0 | 2,205 | S. |
| | 54 | 41 | 2,208 | |
| | 55 | 23 | 2,212 | |
| | 56 | 4 | 2,219 | |
| | 56 | 47 | 2,217 | |
| | 57 | 41 | 2,232 | |

Hora aproximada del medio del eclipse = $11^h 9$
De la ♂ aparente..... = 11,7
termóm. al m° del eclipse..... = 60°0.

Distancias de cuernos al fin del eclipse.

| h | m | s | p | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 35 | 30 | 1,900 | M. |
| | 35 | 57 | 1,860 | |
| | 36 | 40 | 1,799 | |
| | 37 | 9 | 1,752 | |
| | 37 | 46 | 1,690 | |
| | 38 | 38 | 1,612 | S. |
| | 39 | 44 | 1,481 | |
| | 40 | 26 | 1,389 | |
| | 41 | 13 | 1,289 | |
| | 41 | 48 | 1,203 | |
| | 43 | 0 | 1,004 | |
| | 43 | 42 | 0,835 | |
| | 44 | 40 | 0,599 | |

Baróm. al medio dia = 30,351
A las 3 de la tarde = 30,280
term. al fin..... = 60°5.

Fin del eclipse:

$12^h 45' 34''0$ M.
32,0 H.
28,0 m.
35,0 B.
34,0 R. M.

Viento bonancible, y alguna aunque poca celageria; son observacionis de confianca.

Las horas son de un Pendnlo que atrasaba con respecto al tiempo medio

Al principio del eclipse $3^h 26^m 41^s 4$
Al fin..... 3 26 42,0.

El logaritmo constante para la reduccion a segundos de circulo de las medidas heliométricas es 2,69623, pro medio de los resultados de 8 observaciones del Sol per *Sanchez*, *Montajo*, y Marquez adoptando el semidiam° de *Bessel.*

Las iniciales indican.

S. — D. *José Sanchez Cerquero.*
M. — D. *Saturnino Montajo.*
H. — D. *Francisco de Hoyos.*
m. — D. *Francisco Marquez.*
B. — D. *José Balzola.*
R.M. — D. *Rafael Martinez.*

Digitized by Google

## Schreiben des Herrn *J. H. Mädler* an den Herausgeber.

Hildesheim 1839. Septbr. 29.

Bei meinem diesjährigen Besuche Pyrmonts bin ich mit einem astronomischen Kunstwerke bekannt geworden, das mir in mehrfacher Beziehung eine Erwähnung in Ihren Astr. Nachr. zu verdienen scheint.

Seit einer Reihe von Jahren beschäftigte sich die Hofräthin *Witte* in Hannover damit, die sichtbare Mondhalbkugel in Relief auszuführen, und da hierzu die vorhandenen Karten, wie jeder Kenner weifs, durchaus ungenügend waren, durch eigene Beobachtungen auf ihrem kleinen aber sehr zweckmäfsig eingerichteten Observatorium nachzuhelfen. Die zwar höchst kunstreichen, aber (wenigstens im Vergleich zu der jetzt ausgeführten Kugel) als mifslungen zu bezeichnenden Versuche wurden zurückgesetzt, als 1834 der erste Quadrant der Mappa Selenographica erschien. Von nun an wählte die Künstlerin diese Karte und die dazu gehörende Selenographie zur einzigen Grundlage ihrer Arbeiten, und das Detail der Karte, so wie die Längen, Breiten und Höhenangaben des Werkes, sind auf eine Weise benutzt, die sowohl von ihren gründlichen mathematischen Kenntnissen, als von ihrer Sorgfalt und technischen Geschicklichkeit das rühmlichste Zeugnifs ablegt.

Der Durchmesser der Kugel ist $\frac{1}{10000000}$ der Natur, oder 11 Zoll 8$\frac{1}{2}$ Lin. pariser Maafs, allein man vermifst auch nicht den kleinsten Gegenstand, den die 35 Zoll im Durchmesser haltende Mondkarte zeigt. Die Masse für das Reliefbild ist eine Mischung von Wachs und Mastix, welche zugleich die Farbe des Mondes sehr gut darstellt. Ich habe mich in Pyrmont, wo ich mit Erlaubnifs der Autorin diese Kugel in einer Sitzung der Naturforscherversammlung vorzeigte und erläuterte, durch genaue Prüfung überzeugt, dafs hier wirklich allen Anforderungen der Kunst und Wissenschaft entsprochen und dafs die Treue der Nachbildung unübertrefflich ist. Da durch eine leichte und einfache Vorrichtung der Globus in jede Lage gebracht und erhalten werden kann, so richtete ich ihn gegen die Sonne, producirte so beliebig alle Phasengestalten und betrachtete ihn nun aus einiger Entfernung durch ein Fernrohr, wo ich zu meiner freudigsten Ueberraschung alle Schattencontouren, abgetrennte Lichtinseln u. dgl., wie sie mir durch meine zahlreichen Mondbeobachtungen sehr gut erinnerlich waren, wiederfand. Es versteht sich, dafs in allen aufserhalb der Mitte gelegenen Gegenden die orthographische Projection der Karte wieder in die richtige sphärische der Natur selbst übertragen worden ist, wodurch z. B. das Mare Crisium eine gröfsere Ausdehnung von W. nach O. als von N. nach S. erhält. Die Farbe der einzelnen Mondgegenden ist ebenfalls nach richtigen Verhältnissen wiedergegeben. Noch fehlen die Lichtstreifen, die sich aber leicht werden nachtragen lassen.

Es hat also nun die Plastik ausgeführt, was die Graphik nicht vermochte: wir können alles auf unserm Nachbarplaneten Erkennbare nun buchstäblich mit Händen greifen, und gelingt eine Vervielfältigung dieser Arbeit durch Abdrücke (die Künstlerin ist aufs eifrigste bemüht eine solche zu verwirklichen), so besitzt das Publikum ein Werk, das man vielleicht noch vor einem Jahrzehend als unausführbar betrachtet hätte. Der Globus befindet sich jetzt wieder in Hannover und wird Kennern und Liebhabern aufs bereitwilligste von der Verfertigerin gezeigt.

*J. H. Mädler.*

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Sternwarte zu Greenwich, an den Herausgeber.

Greenwich 1839. Sept. 18.

I am not aware that the following error has been noticed. In *Bouvards* Tables of Saturn, edition 1821, page 75, the argument named for Table XXXV is Argument VIII of longitude: the same argument is mentioned in the preface, page VI: but it appears from the form of the argument $3\Phi - 4\Phi' - 68{,}17$, from the agreement of that argument with the expressions in the Mécanique Céleste Tom. IV. p. 343, and from the computation of Table XXXV itself, that the argument ought to be Argument IX of longitude. The same error occurs in the table of 1808.

There is some confusion about the term depending on Arg. V which at present I have not leisure to clear up. In the tables of 1808 the term is $+0{,}00117\ cos\,(3\Phi' - \Phi - 100°23')$, In the tables of 1821 the term is $-0{,}00117\ cos\,(3\Phi' - \Phi - 100{,}23)$. In the Mécanique céleste, tom. III. page 137, the term is $-0{,}00117\ cos\,(3n^{v}t - n^{iv}t + 3\varepsilon^{v} - \varepsilon^{iv} - 100°23')$: in Tom. IV, page 343, it is $+0{,}00117\ cos\,(3q^{v} - q^{iv} - 100°23')$. For what reason the change of sign has been made, and for what reason it has been made in opposite ways in the works of the two authors, I cannot tell. The examination of these points of theory in the Mécanique céleste is extremely troublesome.

*G. B. Airy.*

## Längenunterschied zwischen Rostock und Altona.

Auf einer Reise, die ich, bei der Verbindung der Preufsischen Dreiecke mit den Dänischen, nach Rügen machte, benutzte ich einen hellen Tag in Rostock, um vermittelst zweier Chronometer von *Kessels* den Längenunterschied dieser Stadt mit Altona zu bestimmen. Die Universität dort hat bis jetzt keine Sternwarte und von astronomischen Instrumenten habe ich nur einige Fernröhre, zwei Sextanten und einen Chronometer von *Tiede* gesehen. Da keine Gelegenheit sich fand, meinen Theodeliten von *Repsold*, der zugleich ein vortreffliches tragbares Passagen-Instrument ist, aufzustellen, wählte ich einen der Sextanten (von *Troughton*, 10zöllig und mit ausgezeichnet guten Spiegeln und Fernrohre), und nahm damit im Collegiengebäude der Universität an dem Chronometer Kessels 1252 correspondirende Sonnenhöhen.

Vier correspondirende Höhen des obern Sonnenrandes gaben die Uhrzeit im wahren Rostocker Mittage, am 10ten Octbr. d. J.

$23^h\,36'\,55''63.$

Ebensoviel correspondirende Höhen des untern Sonnenrandes gaben

$23^h\,36'\,56''34$

also im Mittel $23\;36\;55{,}99,$

woraus der Stand von Kessels 1252 um $23^h\,37'$ Uhrzeit gegen mittlere Rostocker Zeit $= +10'\,15''65$

folgt. Ich wiederhole hier, was ich schon bei andern Gelegenheiten erinnert habe, dafs ich mit +, bei dem Stande zurück, und bei dem täglichen Gange das Retardiren bezeichne, weil ich den Stand als eine Gleichung der Uhrzeit betrachte, die, wenn die Uhr zurück ist, zugelegt werden mufs, und den täglichen Gang, als die Bewegung dieser Gleichung.

Uebrigens mufs ich bemerken, dafs beide Reihen der correspondirenden Höhen nicht als besonders gute Beobachtungen betrachtet werden dürfen. In der ersten kommt ein Resultat vor, das 1″5 vom Mittel abweicht, in der andern eines das 1″2 gleichfalls vom Mittel abweicht. Beide Abweichungen haben aber entgegengesetzte Zeichen, mithin sehr geringen Einflufs auf das Mittel beider Reihen. Der Grund dieser Abweichungen liegt vorzüglich in der unsichern Aufstellung des Quecksilberhorizontes am Morgen, und in der unbequemen Lage, in der ich die Beobb. machen mufste.

Eine des Abends gemachte Vergleichung des andern Chronometers (Kessels 1260) der nach Sternzeit geht, mit Kessels 1252, gab den Stand dieses Chronometers gegen Rostocker Sternzeit

October 10 um $20^h\,10'$ Uhrzeit $= +11'\,52''80.$

Wir kommen nun zu dem Stande dieses Chronometers gegen Altonaer Zeit. Es war bei Kessels 1252

vor der Reise Sept. 24 $1^h\,37'$ Uhrz., Stand $= +0'\,33''27$ } gegen Alt.
nach der Reise Oct. 13 7 8 $= +1\;40{,}14$ } m. Zt.

Daraus folgt der tägliche Gang dieses Chronometers auf der Reise

$= +3''48.$

Es war ferner bei Kessels 1260

vor der Reise Sept. 24 $13^h\,42'$ Uhrs., Stand $= +2'\,48''24$ } gegen Alt.
nach der Reise Oct. 13 20 36 $= +3\;10{,}18$ } Stzt.

Daraus folgt der tägliche Gang dieses Chronometers auf der Reise

$= +1''14$

Daraus folgt

Kessels 1252 Oct. 9 $23^h\,37'$ Uhrzeit $+\;1'\,28''62$ gegen Alton. m. Zt.
zu derselben Zeit war er $+10\;15{,}65$ gegen Rost. m. Zt.
Meridiandifferenz $= \overline{\;8'\,47''03},$

ferner

Kessels 1260 Oct. 10 $20^h\,10'$ Uhrs. $+\;3'\;6''75$ gegen Altona. Stzt.
zu derselben Zeit war er $+11\;52{,}80$ gegen Rost. Stzt.
Meridiandifferenz $= \overline{\;8'\,46''05}$

Also im Mittel aus beiden Chronometern

Rostock östlich von Altona $8'\,46''5$ in Zeit.

Um den Werth der Chronometer beurtheilen zu können, auf denen diese Längenbestimmung beruht, bemerke ich, dafs vor der Reise in Altona der mittlere Gang von

Kessels 1252 . . . . . $+\;3''24$
Kessels 1260 . . . . . $+\;0{,}65$

war. Nach der Reise ist bis jetzt der tägliche Gang von

Kessels 1252 . . . . . $+\;3''32$
Kessels 1260 . . . . . $+\;1{,}00$

Um Alles vollständig zu geben, füge ich noch die Vergleichung in Rostock hinzu, auf der der Stand von Kessels 1260 gegen Rostocker Zeit beruhet und die Vergleichungen in Altona, auf denen der Stand beider Chronometer gegen Altonaer Zeit beruht. In Rostock fand ich als Mittel von 8 Vergleichungen

Oct. 10 Kessels 1260 $20^h\,10'\,0'' = 6^h\,56'\,56''49$ Kessels 1252

Die Vergleichungen in Altona sind:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 24 | Kessels 1252 | $1^h$ | $37'$ | $0''$ | $=$ | $1^h\,36'\,57''5$ | Breg. Pendel |
| Oct. 13 | ——— | 7 | 8 | 0 | $=$ | 7 9 5,0 | —— —— |
| Sept. 24 | Kessels 1260 | 13 | 42 | 0 | $=$ | 1 33 31,0 | —— —— |
| Oct. 13 | ——— | 20 | 35 | 40 | $=$ | 7 11 43,5 | —— —— |

Die Vergleichungen in Altona beruhen nicht auf Schätzungen, sondern auf beobachteten Coincidenzen.

Die Uhrzeit von *Breguets* Pendel kann durch folgende Uebersicht seines Standes und Ganges in Altonaer mittlere Zeit verwandelt werden.

*Breguets* Pendel.

| 1839. | Uhrzeit. | Stand. | Tägl. Gang. |
|---|---|---|---|
| Sept. 8 | $6^h\,35'$ | $+\;0'\,36''68$ | $-\;0''03$ |
| —— 27 | 6 25 | $+\;0\;35{,}58$ | $-\;0{,}06$ |
| Oct. 12 | 5 36 | $+\;0\;35{,}11$ | $-\;0{,}03$ |
| —— 20 | 3 45 | $+\;0\;35{,}33$ | $+\;0{,}03.$ |

Der bei Sept. 8 angeführte tägliche Gang ist aus dem, hier nicht angeführten Stande vom 25sten August hergeleitet.

Die Breite des Beobachtungsortes in Rostock hat Herr Professor *Karsten* $= 54^\circ\,5'\,45''$ gefunden. Sie scheint nahe richtig zu seyn, da einzelne Sonnenhöhen, die ich nachher nahm, den Stand von Kessels 1252 um $1^h\,56\ldots+10'\,14''4$ geben. Die correspondirenden Höhen geben für diesen Augenblick $+10'\,16''0.$

Ein Barometer von *Pistor* und *Schieck* (Nr. 125), welches Herr Professor *Karsten* besitzt, ward von Herrn *A. Repsold* und mir mit meinem Barometer von denselben Künstlern (Nr. 127) verglichen, dessen Gleichung, durch ein Etalon-Barometer von *Bunsengeiger* mit 8 Par. Linien innerer Oeffnung bekannt ist.

Wir fanden die Gleichung, welche Nr. 125 erhalten mufs um absolute Barometerhöhen zu geben, aus 5 in gehörigen Zwischenzeiten angestellten Vergleichungen,

$+\;0{,}72$ Millimeter
$0{,}62$
$0{,}70$
$0{,}71$
$0{,}81$

Mittel . . . $+\;0{,}71$ Millimeter.

Wenn man diese Gleichung an die abgelesene Barometerhöhe anbringt, hat man natürlich damit auch die Wirkung der Capillarität berücksichtigt.

Altona 1839. Oct. 22. *Schumacher.*

Altona 1839. November 14.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 387.

## Verzeichniſs von 27 Sternen der Plejaden aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet.

Von Herrn Geheimenrath und Ritter *Bessel*.

| | Gröſse. | A. R. 1825. | Jährl. Präcession. 1825 | Säc. Aend. | Eigene Beweg. | Decl. 1825. | Jährl. Präcession. 1825 | Säc. Aend. | Eigene Beweg. | Anz. d. Beobb. | Piazzis Catal. AR. | Decl. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 g (Celæno) | 5.6 | 53° 36′ 17″16 | 53″149 | + 0″273 | + 0″076 | 23° 43′ 52″41 | 11″901 | — 0″422 | — 0″081 | 11 | — 4″4 | + 1″4 |
| 17 b (Electra) | 4.5 | 53 37 29,67 | 53,092 | + 0,272 | + 0,016 | 23 33 19,58 | 11,895 | — 0,421 | — 0,055 | 11 | — 1,5 | + 3,7 |
| 18 m..... | 7 | 53 41 3,60 | 53,342 | + 0,278 | | 24 16 55,09 | 11,878 | — 0,424 | — 0,025 | 10 | — 4,1 | + 3,1 |
| 19 e (Taygeta) | 5 | 53 42 6,59 | 53,218 | + 0,275 | 0,000 | 23 54 37,60 | 11,874 | — 0,423 | — 0,055 | 9 | — 3,6 | + 3,1 |
| III. 135..... | 7.8 | 53 48 31,03 | 53,184 | + 0,273 | | 23 46 47,86 | 11,844 | — 0,423 | | 3 | — 2,8 | + 3,6 |
| 20 c (Maja)... | 5 | 53 51 27,06 | 53,200 | + 0,273 | + 0,025 | 23 48 47,13 | 11,830 | — 0,423 | — 0,060 | 6 | — 3,5 | + 2,2 |
| n..... | 8 | 53 52 29,95 | 52,793 | + 0,262 | | 22 35 33,54 | 11,825 | — 0,420 | | 5 | — 9,6 | + 4,9 |
| 21 k (Asterope) | 7.8 | 53 52 32,62 | 53,264 | + 0,275 | + 0,104 | 23 59 59,21 | 11,824 | — 0,424 | — 0,072 | 5 | — 7,3 | + 0,4 |
| 22 l..... | 7.8 | 53 54 37,70 | 53,259 | + 0,274 | + 0,021 | 23 58 24,68 | 11,815 | — 0,424 | — 0,074 | 3 | — 5,6 | + 2,1 |
| 23 d (Merope) | 5 | 53 59 20,87 | 53,071 | + 0,269 | + 0,090 | 23 23 44,18 | 11,793 | — 0,423 | — 0,053 | 6 | — 0,5 | + 6,6 |
| III. 147..... | 7.8 | 54 8 39,40 | 53,279 | + 0,273 | | 23 58 8,88 | 11,749 | — 0,426 | | 5 | — 8,1 | + 3,9 |
| 24 p..... | 7.8 | 54 14 28,99 | 53,151 | + 0,269 | + 0,017 | 23 34 0,82 | 11,721 | — 0,425 | | 5 | — 7,1 | + 3,1 |
| 25 η Alcyone).. | 3 | 54 16 27,80 | 53,150 | + 0,269 | + 0,007 | 23 33 22,32 | 11,711 | — 0,425 | — 0,072 | 18 | — 3,4 | + 1,0 |
| Anonyma..... | 7 | 54 30 1,26 | 52,941 | + 0,262 | — 0,026 | 22 52 32,29 | 11,647 | — 0,425 | — 0,066 | 2 | ——— | ——— |
| III. 153..... | 7.8 | 54 31 28,78 | 53,255 | + 0,270 | + 0,068 | 23 47 58,08 | 11,640 | — 0,427 | | 2 | — 2,6 | + 7,3 |
| 26 s..... | 7.8 | 54 38 34,06 | 53,101 | + 0,265 | + 0,039 | 23 18 50,93 | 11,606 | — 0,427 | | 12 | — 7,5 | + 2,6 |
| 27 f (Atlas)... | 5 | 54 41 34,74 | 53,172 | + 0,267 | + 0,001 | 23 30 37,47 | 11,593 | — 0,428 | — 0,087 | 14 | — 3,8 | + 1,1 |
| 28 h (Plejone).. | 5.6 | 54 41 51,36 | 53,201 | + 0,268 | — 0,008 | 23 35 37,74 | 11,591 | — 0,428 | — 0,095 | 12 | — 5,4 | + 1,3 |
| III. 161..... | 8.9 | 54 42 18,77 | 53,117 | + 0,265 | | 23 20 38,01 | 11,589 | — 0,427 | | 3 | + 0,3 | + 4,0 |
| III. 163..... | 7.8 | 54 50 25,20 | 53,070 | + 0,263 | | 23 10 15,13 | 11,550 | — 0,427 | | 2 | —10,3 | + 1,0 |
| III. 164..... | 7.8 | 54 53 2,14 | 53,291 | + 0,269 | | 23 48 30,18 | 11,538 | — 0,429 | | 3 | — 4,2 | + 7,3 |
| III. 165..... | 8 | 54 53 48,85 | 53,121 | + 0,264 | | 23 18 32,22 | 11,534 | — 0,428 | | 2 | — 3,4 | + 1,5 |
| III. 170..... | 6.7 | 54 57 10,87 | 53,723 | + 0,279 | | 25 2 34,63 | 11,518 | — 0,433 | | 7 | — 5,8 | + 5,7 |
| III. 171..... | 8 | 55 0 36,95 | 53,352 | + 0,269 | | 23 57 20,89 | 11,501 | — 0,431 | | 4 | + 3,9 | + 5,5 |
| III. 172..... | 7.8 | 55 7 17,34 | 53,180 | + 0,264 | | 23 25 28,97 | 11,469 | — 0,430 | | 2 | — 5,1 | + 0,6 |
| III. 175..... | 7.8 | 55 14 19,76 | 53,095 | + 0,274 | | 24 37 33,98 | 11,436 | — 0,434 | | 2 | — 7,3 | + 0,4 |
| III. 179..... | 7.8 | 55 26 11,95 | 53,626 | + 0,273 | | 24 38 10,37 | 11,379 | — 0,435 | | 3 | —16,8 | + 4,2 |

Die Gröſsen der Sterne sind aus dem Verzeichnisse von *Piazzi* entlehnt. Die jährlichen eigenen Bewegungen habe ich aus der Vergleichung der Oerter für 1825, mit den für 1755, in den Fundamentis astronomiae gegebenen abgeleitet. Das Pondsche Verzeichniſs für 1830 enthält die Bestimmungen von 7 Sternen der Plejaden, deren Unterschiede von den meinigen die folgenden sind:

| | AR. | Decl. |
|---|---|---|
| g Plejadum... | — 1″3 | + 1″6 |
| h ——..... | — 0,8 | + 0,8 |
| e ——..... | + 1,5 | + 1,5 |
| c ——..... | 0,0 | + 0,5 |
| d ——..... | — 1,0 | + 0,4 |
| η ——..... | + 0,3 | + 2,1 |
| f ——..... | + 1,2 | + 1,6 |

*Bessel.*

## Ein früherer Brief *Lagranges* an *Laplace*.

### Vorwort.

Dieser merkwürdige Brief ist mir während meines letzten Aufenthalts *in Paris* von der verwittweten Marquise *de Laplace*, in das *Andenken* ihres Gatten auf eine edle Weise selbst durch wissenschaftliche Stiftungen zu feiern weifs, mitgetheilt worden. *Laplace* hatte kurz vor seinem Tode die Briefe, die er von *Lagrange* empfangen, sorgfältig geordnet und selbst abgeschrieben. Die Thatsache, dafs es der Berliner Akademie fast geglückt wäre, beide grofse Männer in ihrem Schoofse zu vereinigen, ist von grofsem historischen Interesse und bisher,

so viel ich weifs, ganz unbekannt. Sie war mir um so auffallender, als *Laplace*, in dem vieljährigen, so nahen Umgange, dessen er mich würdigte, dieses Umstandes seines früheren Lebens nie in Gesprächen erwähnt hatte.

Berlin im October 1839.

*Al. v. Humboldt.*

---

A Berlin le 15 Mars 1773.

Monsieur

J'ai reçu votre Mémoire manuscrit sur l'intégration des équations etc., et je l'ai présenté à notre Académie qui m'a d'abord chargé de vous faire ses remercimens. Comme ce n'est point l'usage chez nous de faire examiner par des commissaires les ouvrages et les pièces présentées, et encore moins d'en délivrer aux auteurs des rapports authentiques, comme cela se pratique à l'Académie des Sciences de Paris, je ne puis vous satisfaire à cet égard; mais il me semble que vous n'y devez avoir aucun regret; les personnes de votre mérite n'ont pas besoin de se faire valoir par ces sortes de moyens; d'ailleurs le suffrage de Mr. *d'Alembert* ne doit vous rien laisser à désirer, et je suis très-persuadé que l'Académie des Sciences ne manquera pas de vous rendre la justice qui vous est due à moins que des raisons étrangères ne l'en empêchent, au quel cas je ne vois pas de quelle influence pourroit être l'approbation de l'Académie de Berlin.

Je suis charmé de voir par votre lettre que vous conserviez le dessein de venir ici; je souhaite de tout mon coeur que vous puissiez l'exécuter, et je serois très-flatté de pouvoir y contribuer en quelque chose mais ayant de nouveau réflechi sur cette affaire, je suis de plus en plus convaincu que le meilleur, et peut être le seul moyen de la faire réussir, est celui que j'ai conseillé à Mr. *d'Alembert*. Le Roi vient d'assigner une pension de 500 écus sur la caisse de l'Académie à un Mr. *Pilati* qui est auteur d'un ouvrage Italien intitulé della Reforma d'Italia, mais il ne l'a point mis de l'Académie; ensorte qu'elle doit regarder cela comme une perte; c'est pourquoi en faisant votre acquisition elle aura doublement à se feliciter. De mon coté je serai enchanté de pouvoir lier avec vous une connoissance plus intime, et votre amitié sera pour moi un avantage auquel je serai toujours infiniment sensible.

Je n'ai pas eu encore le loisir de lire votre Mémoire d'un bout à l'autre, mais ce que j'en ai lu suffit pour me donner la plus haute idée de vos talens. Votre théorie de l'intégration des équations linéaires à différences finies est très-belle, et ne laisse ce me semble rien a désirer, je ne sais pas si vous aurez lu ce que j'ai donné autrefois sur cette matière dans le 1er Vol. des Mélanges de Turin. Je n'avais fait alors que l'effleurer, et je me proposois toujours de l'approfondir davantage mais vous venez de l'épuiser et je suis charmé que vous ayez si bien rempli les engagemens que j'avois contracté à cette occasion avec les géomètres. J'ai vu surtout avec beaucoup de plaisir l'application heureuse que vous avez faite à ces sortes d'équations, de mon théorème sur la manière de trouver les intégrales complettes à l'aide des particulières. Quant aux séries recurro-recurrentes à deux ou plusieurs indices variables, c'est une matière toute neuve que vous aurez l'honneur d'avoir défriché le premier. Cependant il me semble que vous ne l'avez pas envisagé avec toute la généralité dont elle est susceptible; car les équations de ce genre sont parmi les équations à différences finies, ce que les équations à différences partielles sont parmi les équations différentielles ordinaires si l'on a par exemple l'équation $\frac{y}{n,x} = \frac{k.y}{n-1,x-1}$, $k$ étant une constante; il est visible que son intégrale complette sera $\frac{y}{n,x} = k^n \varphi(n-x)$, $\varphi$ désignant une fonction arbitraire, d'où l'on voit que pour résoudre ces sortes d'équations il n'est pas nécessaire comme vous paroissez le croire d'avoir une équation particulière pour le cas de $n = 1$ qu'au contraire cette équation particulière empêche qu'on ne parvienne à la solution générale.

Comme notre Académie ne peut faire aucun usage de votre Mémoire puisqu'elle ne fait point imprimer les Mémoires présentés, je vous le renverrai par la première occasion que je pourrai trouver; Mr. *d'Alembert* pourra facilement vous procurer un Libraire qui se charge de l'imprimer avec les autres dont vous me parlez, et dont d'avance j'ai une grande idée.

A l'égard de ma théorie de Jupiter et de Saturne, comme ce n'est qu'un essai il se peut que les équations séculaires que j'en ai déduites ne soient pas assez exactes faute de n'avoir pas poussé l'approximation assez loin; c'est aussi une des matières que je me proposois de discuter de nouveau lorsque je serois débarassé de quelques autres travaux, je me féliciterai d'avoir été prévenu par vous si vos recherches ne me laissent plus rien à faire sur ce sujet.

Il est vrai que les équations séculaires doivent être indépendantes de la position du plan de projection, comme le sont les mouvemens moyens, mais cela ne doit proprement avoir lieu, ce me semble, que pour les équations séculaires vraies qui augmentent toujours avec le temps, et non pour celles qui ne sont qu'apparentes, et qui dependent des sinus et des cosinus d'angles; or celles que j'ai trouvées par ma théorie sont de cette dernière espèce.

J'ai l'honneur d'être avec la plus parfaite considération Monsieur

votre très humble et très obéissant serviteur

*De Lagrange.*

Digitized by Google

Je remets à Monsieur le Baron *de Humboldt*, une copie de la lettre qui ouvre une correspondance entre Mr. *de Lagrange*, et Mr. *de Laplace*, depuis 1773 jusqu'à 1784 dont le manuscrit est écrit de la main de Mr. *de Laplace* Arcueil ce 22 Oct^bre^ 1838.

Marquise *de Laplace.*

---

## Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19^ten^ März 1839 auf der Dorpater Sternwarte beobachtet.

Die Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19^ten^ März 1839 ist die letzte astronomische Beobachtung, welche ich auf der Dorpater Sternwarte als Vorstand derselben angestellt habe, indem ich einige Wochen nachher, am $\frac{12 \text{ April}}{31 \text{ März}}$, mein Amt niederlegte und nach Pulkowa abreiste, um die Leitung der dort neubegründeten Hauptsternwarte für Rufsland zu übernehmen. Ein völlig klarer Himmel begünstigte die Beobachtung; die für diese Jahreszeit aufserordentliche Kälte von $-15°$ hinderte uns, an die nordische Rauheit gewohnten Astronomen, nicht. Wir waren 5 Beobachter, deren jeder sein Fernrohr und seine eigene Uhr hatte. Ich beobachtete am grofsen Refractor von *Fraunhofer* und der dabei befindlichen Pendeluhr von *Mahler*. Dr. *Sabler* am 5füfsigen Fernrohr von *Troughton*, Dr. *Sawitsch* an einem 3füfsigen Fernrohr von *Fraunhofer*, *W. Döllen*, Gehülfe der Sternwarte, an einem zweifüfsigen dialytischen Fernrohr von *Plössl* und Capitain *Kalmberg* an einem mit stärkerer Vergröfserung versehenen Münchener Cometensucher. Diese Beobachter waren mit Chronometern versehen, deren jeder vor, während und nach der Beobachtung mit der Hauptuhr von *Kessels* verglichen ward. Auch die *Mahler*sche Uhr war mit der *Kessels*schen durch einen mittleren Chronometer aufs genaueste verglichen.

Vorbereitet waren wir durch eine vollständige Vorausberechnung der Bedeckung für die helleren Sterne, welche sich durch den Erfolg als sehr genau erwies. In eine Sterncharte, auf welcher jede Bogenminute 1,5 Par. Linien betrug, wurden die Sterne und die scheinbare Mondsbahn verzeichnet und nun vermittelst eines den scheinbaren Mondradius fassenden Cirkels die Momente der Ein- und Austritte unmittelbar heraus construirt und eben so leicht die Oerter des Phänomens am Mondrande vom Nordpunct an gefunden. Aufser diesen helleren Sternen wurden aber noch die Eintritte einer bedeutenden Anzahl schwächerer beobachtet, für diese bestimmte ich den genäherten Ort durch das als Aequatoreal gebrauchte Instrument kurz vor dem Eintritte, indem ich Uhrzeit, Stundenwinkel und Declination ablas, wenn Zeit dazu vorhanden war. War die Zeit zu beschränkt, wenn eine neue Sternbedeckung herannahte, so las ich nur die Declination ab. In diesem Falle gab die Charte durch den Durchschnitt des scheinbaren in sie verzeichneten Mondrandes mit dem Parallelkreise der Declination des Sterns die vollständige Position des letzteren. Diese so gewonnenen Sternörter sind alle genau genug, um über die Identität der Sterne keinen Zweifel nachzulassen, auch haben sich nach ihnen mehrere in *Piazzis* Catalog und dem Sternverzeichnifs der Uranographie von *Bode* nachweisen lassen. Drei Sterne, deren Eintritte *Sabler* allein beobachtet hat, sind unbestimmt geblieben, indefs fand sich einer derselben in der Uranographie. Da der Mond gegen das Ende der Beobachtungen sehr niedrig stand, so war es nothwendig bei der Reduction der Ablesungen an den Kreisen die Refraction in Rechnung zu tragen. Die Zeitbestimmung war von mir selbst, da *Preuss* schon sehr krank war, am Meridiankreise aufs vollständigste besorgt worden. Die Ableitung der Uhrcorrectionen der Hauptuhr von *Kessels* und die Reduction der übrigen Uhren auf diese, so wie die Berechnung der Ortsbestimmungen u. s. w. besorgte *Otto Struve*.

Alle Eintritte geschahen am dunkeln Mondrande. Die Austritte am hellen waren daher schwierig zu beobachten und wurden in den kleineren Fernröhren gewöhnlich zu spät gesehen. Um in Bezug auf die Austritte mehr Sicherheit zu gewinnen, stellte ich nach denselben bei den helleren Sternen noch Messungen des Abstandes des ausgetretenen Sterns vom erleuchteten Mondrande mit dem Fadenmikrometer an.

Ich lasse hier zunächst alle Momente der Eintritte und Austritte der Reihe nach folgen, schon reducirt auf Sternzeit. Die mit gesperrter Schrift bezeichneten Sterne sind die, für welche die Bedeckung voraus berechnet war. Alle übrigen Sterne sind als Anonymae 1 bis 19 angeführt, und wo sie sich in den Verzeichnissen haben finden lassen, ist dies in Klammern beigesetzt worden.

### Beobachtete Eintritte und Austritte.

| | Namen der Sterne. | Gröfse. | Eintr. Austr. | *Struve.* | *Sabler.* | *Sawitsch.* | *Döllen.* | *Kalmberg.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Anonyma 1 | 9 | E | 9^h^ 2 42″30 | | | | |
| 2 | Anonyma 2 (Bode 48) | 9 | E | 9 32 30,29 | | | | |
| 3 | b Plejadum Electra | | E | 9 41 0,99 | +0″34 | +0″47 | −0″21 | +0″52 |

| | Namen der Sterne. | Gröfse. | Eintr. Austr. | Struve. | Sabler. | Sawitsch. | Döllen. | Kalmberg. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Anonyma 3 (Bode 58) | 8.9 | E | 9h49′51″48 | + 0″20 | | | |
| 5 | Anonyma 4 | 11 | E | 9 54 45,28 | | | | |
| 6 | Anonyma 5 | 7.8 | E | | 9h59′28″07 | | | |
| 7 | d Plejadum Merepe | | E | 10 10 27,17 | + 0,50 | + 0″68 | + 0″70 | — 0″43 |
| 8 | Anonyma 6 (Bode 66) | 7.8 | E | 10 14 19,37 | + 0,30 | | | |
| 9 | Anonyma 7 | 8.9 | E | 10 14 40,27 | + 0,60 | | | |
| 10 | Anonyma 8 | 10.11 | E | 10 18 38,27 | | | | |
| 11 | Anonyma 9 | 8.9 | E | 10 24 12,56 | | | | |
| 12 | Anonyma 10 | 9 | E | | 10 26 55,76 | | | |
| 13 | b Plejadum Electra | | A | 10 30 0,36 | + 7,70 | +13,88 | +28,90 | +46,63 |
| 14 | Anonyma 11 | 9 | E | 10 32 30,26 | | | | |
| 15 | P Plejadum | | E | 10 33 47,46 | + 0,70 | + 0,88 | + 0,80 | + 1,46 |
| 16 | Anonyma 12 | 8.9 | E | 10 33 51,26 | | | | |
| 17 | η Plejadum Alcyone | | E | 10 36 27,26 | + 0,49 | | + 0,59 | + 1,40 |
| 18 | Anonyma 13 | 8 | E | | 10 38 10,25 | | | |
| 19 | Anonyma 14 | 11 | E | 10 39 34,26 | | | | |
| 20 | Anonyma 15 (P. 151) | 7.8 | E | 10 46 42,36 | + 0,29 | | | |
| 21 | Anonyma 16 | 11 | E | 10 50 50,25 | | | | |
| 22 | d Plejadum Merepe | | A | 10 59 6,25 | + 3,99 | | +21,59 | +34,53 |
| 23 | Anonyma 17 (P. 153) | 8.9 | E | 11 11 3,35 | | | | |
| 24 | h Plejadum, Plejone | | E | 11 13 31,45 | + 0,29 | + 0,57 | + 0,29 | — 4,18 |
| 25 | f Plejadum, Atlas | | E | 11 13 40,75 | + 0,49 | | | |
| 26 | Anonyma 18 (Bode 124) | 8.9 | E | 11 21 16,24 | | | | |
| 27 | η Plejadum, Alcyone | | A | 11 27 51,24 | — 1,01 | + 8,37 | | — 2,83 |
| 28 | Anonyma 19 (P. 164) | | E | 11 37 5,44 | | | | |
| 29 | f Plejadum, Atlas | | A | 11 59 50,23 | +10,47 | | | |

## Anmerkungen bei der Beobachtung selbst gemacht.

1. Sehr genau. *Str.*
2. Um 1″ unsicher. *Str.*
3. Vollkommen genau. *Str.*
4. Sehr genau. *Str.*
5. Auf 0″5 genau. *Str.*
7. Sehr genau. *Str.*
8. 9. Duplex. Beide sehr genau. *Str.*
10. Auf 0″5 genau. *Str.*
11. Genau. *Str.*
13. Der Austritt ein Paar Secunden zu spät. *Str.*
14. 15. 16. Die 3 Sterne stehen nahe bei einander. 14 ist der schwächste, 15 der hellste, 16 ist nördlicher als 15. *Str.*
15. Zugleich mit P. trat ein Stern 8.9r Gr. ein, und kurz vorher war einer 9r Gr. eingetreten. *Sabler.*
19. Auf 0″5 unsicher. *Str.*
20. Sehr genau. *Str.*
21. Genau auf 0″3. *Str.*
22. Der Austritt vielleicht 2″ zu spät. *Str.*
24. 25. Der erste ist der nördlichere, der andere der hellere. *Str.*
27. Genau. *Str.*
28. Sehr genau. *Str.*
29. Wegen des niedrigen Standes schwierig, doch wohl genau. *Str.*
29. Diese Beobachtung kann einige Secunden vielleicht unsicher sein, da der Mond schon sehr niedrig, unruhig und etwas matt war. *Sabler.*

## Micrometermessungen des Abstandes der ausgetretenen Sterne vom Mondrande.

| Stern. | Sternzeit. | Angabe der Mikrom.-Schraube. | Coincidenz der Fäden. | Abstand des Sterns vom Mondrande. |
|---|---|---|---|---|
| b Electra | 10h30′36″3 | 39r170 | 37,987 | 1,183 = 18″13 |
| | 31 26,3 | 40,830 | | 2,843 = 43,56 |
| d Merope | 10 59 29,3 | 38,705 | 37,984 | 0,721 = 11,05 |
| | 11 0 17,3 | 40,795 | | 2,811 = 43,07 |
| η Alcyone | 11 28 0,2 | 38,315 | 37,983 | 0,332 = 5,08 |
| | 29 1,2 | 40,984 | | 3,002 = 46,00 |
| | 30 6,2 | 43,710 | | 6,727 = 87,76 |
| f Atlas | 12 0 23,2 | 39,260 | | 1,274 = 19,52 |
| | 0 53,2 | 40,870 | | 2,884 = 44,19 |
| | 1 40,2 | 42,410 | | 4,424 = 67,77 |
| h Plejone | 12 4 3,2 | 39,665 | 37,986 | 1,679 = 25,74 |
| | 30,2 | 40,902 | | 2,916 = 44,68 |

Der Werth eines Schraubenumgangs des Micrometers is in der letzten Columne $r = 15″3243$ nach den mens. mic p. CLXXV angewandt werden.

## Ortsbestimmungen der Anonymae.

Die zu bestimmenden Sterne wurden in die Mitte des Gesichtsfeldes eingestellt, Uhrzeit, Stundenwinkel und Declinationskreis wurden abgelesen. Zur Bestimmung der Reductionsgröfsen in AR. und Decl. dienten drei zu verschiedenen Zeiten gemachte Einstellungen der Alcyone und der Atlas. Im Mitt

ergab sich nach Anbringung der Refractionen aus diesen 5 Beobachtungen die Verbesserung der unmittelbar erhaltenen AR. = −8″4 Zeit, der Decl. aber −20′25. Nachdem diese Gröfsen an die unmittelbaren Oerter der zu bestimmenden Sterne angebracht waren, wurde diese noch wegen der Refraction verbessert. So ergeben sich folgende Sternpositionen. Für diejenigen, welche nur in Decl. bestimmt sind, ist die AR., wie oben gesagt wurde, durch Construction aus der Charte gefunden. Diese AR. sind in Klammern eingeschlossen.

Sternörter.

| Namen der Sterne. | | AR. | Decl. | Gröfse. | Nachmessung. |
|---|---|---|---|---|---|
| Anon. 1 | | 53°26′2 | + 23°11′8 | 9 | |
| — 2 | | 53 44,0 | 23 36,9 | 9 | Bode 28 |
| — 3 | | 53 59,0 | 23 31,1 | 9 | Bode 58 |
| — 4 | | 54 1,0 | 23 34,0 | 11 | |
| — 6 | 7 Dupl. | 54 9,2 | 23 40,5 | 7.8 u. 8.9 | Bode 66 |
| — 8 | | (54 16,6) | 23 36,9 | 10.11 | |
| — 9 | | (54 13,8) | 23 45,2 | 8.9 | Bode 70 |
| —14 | | (54 26,2) | 23 46,1 | 11 | |
| —15 | | (54 30,7) | 23 46,2 | 7.8 | P. 151 |
| —16 | | (54 38,9) | 23 37,1 | 11 | |
| —17 | | 54 43,7 | 23 49,7 | 8.9 | P. 153 |
| —18 | | (54 59,2) | 23 43,1 | 8.9 | Bode 124? |
| —19 | | 55 6,2 | 23 50,4 | | P. 164 |

In diesem Verzeichnifs finden sich 5 Anonymæ nicht, nemlich 5, 10, 11, 12 und 13. Von diesen ist Anonyma 5 ohne Zweifel = Bode 62, dessen Position $\alpha$ 54° 4′3, $\delta$ = +23° 29′1 ist. Nach der Construction hatte dieser Stern um 9ʰ 58′ Sternzeit eintreten müssen, auf 1′5 mit der beobachteten Zeit übereinstimmend. Auch die von *Bode* angegebene 7te Gröfse pafst. Ueber die Anonymæ kann kein Zweifel sein, da sie nahe bei dem hellen Sterne P liegen und in den Anmerkungen auf ihn bezogen werden. Es bleiben also nur noch die beiden Sterne 10 und 13 zu ermitteln

Die Vergleichung der Momente der Ein- und Austritte der verschiedenen Beobachter giebt zu einigen Bemerkungen Veranlassung. Wenn von *Kulmbergs* Beobachtungen abstrahirt wird, weil dieser zum erstenmale eine Sternbedeckung beobachtend, zu ungeübt leicht Fehler machen konnte, so stimmen alle Eintritte an den kleinern Fernröhren beobachtet ganz vorzüglich genau untereinander, sind aber im Mittel genommen etwas später angegeben als die meinigen, indem für die Eintritte *Sabler* = *Struve* +0″38, *Sawitsch* = *Struve* +0″65 und *Döllen* = *Struve* + 0″43 sich findet. Dieser constante Unterschied mit einem so geübten Beobachter wie *Sabler* ist mir sehr auffallend, um so mehr da *Sabler* und ich bei Culminationsbeobachtungen ganz identisch sind. Es würde am einfachsten sein, die Ursache in einer Einwirkung der heftigen Kälte auf die aus der Wärme herausgebrachten Chronometer zu suchen. Aber diese Erklärung ist nicht zulässig, da die Chronometer mit der Hauptuhr während 2½ Stunden viermal verglichen wurden, und für den von *Sabler* gebrauchten Chronometer Kessels 1297 namentlich die völlige Gleichförmigkeit desselben gegen die Pendeluhr hervorging. Was die Austritte betrifft, so sieht man, wie die meisten derselben an den kleinen Fernröhren, wie zu erwarten war, zu spät beobachtet sind.

Zu einer vollständigen Berechnung unserer Sternbedeckung ist noch eine Bestimmung der genauen Oerter der Sterne durch Micrometermessungen gegen die Hauptsterne der Plejaden erforderlich. Vielleicht findet sich auf Pulkova bald Veranlassung eine genaue Vermessung aller in den Plejaden sichtbaren Sterne durchzuführen.

Pulkova im November 1839.

*W. Struve.*

---

Schreiben des Herrn Professors v. *Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Breslau 1839. Octbr 29.

Die weitere Bearbeitung der Sternschnuppenbeobachtungen vom 10ten Aug. d. J. ist durch den Eintritt der Ferien sehr unterbrochen worden. Daher kann ich vor der Hand nur so viel darüber berichten, dafs bis jetzt 726 Einzeichnungen auf den Karten haben wieder aufgefunden werden können, und dafs nunmehr untersucht werden mufs, wieviel von den auswärts beobachteten Positionen: 182 aus Boberstein, 160 aus Bremen, 54 aus Berlin, 45 aus Leipzig, 28 aus Gr. Glogau, 17 aus Krakau, 16 aus Osnabrück, 16 aus Oels und 12 aus Rybnik, mit gleichzeitigen von hier zusammenstimmen werden. Es werden dabei noch eine Menge interessanter Fragen ganz oder theilweise zur Beantwortung kommen, was aber noch reichlicher der Fall hätte sein können, wenn ich den wichtigen *Besselschen* Aufsatz noch vor dem 10ten Aug. in Händen gehabt hätte. Leider erhielt ich die Nummern 380 und 381 erst am 18ten Aug., seitdem verdanke ich Ihnen den Empfang zu rechter Zeit.

Ich mufs wegen eines Reductionsfehlers bitten, alle von mir angegebenen Sternschnuppenzeiten um +1,26 Sec. zu vergröfsern, wodurch der daraus erhaltene Meridianunterschied von Altona sich in 28′ 23″33 verwandelt, mithin gegen den wahren: 28′ 22″7 um 0″63 zu grofs, wie vorher um eben so viel zu klein. Auch bemerke ich, dafs am 10ten August, wie sonst, die Zeiten der Erscheinungen der Sternschnuppen mit Sorgfalt auf ganze Secunden genau notirt wurden, was zu dem von uns verfolgten Zweck ausreicht, dafs aber die zu Längenbestim-

Digitized by Google

mungen nöthige Berücksichtigung der Theile der Secunde unterblieb, eben weil wir keine Längenbestimmungen machen wollten. In diesem Sinne ist das in Nr. 384 dieser Blätter Gesagte zu verstehen.

Die zweite Hälfte des Jahres hat an Sternbedeckungen reichlich wieder eingebracht, was die erste Hälfte gegen andere Jahre zu wenig dargeboten hatte. Die geglückten, zum Theil sehr genau gewonnenen, so wie die halb und ganz mifsglückten, sind folgende, wozu ich bemerke, dafs die mit Bll. bezeichneten, von Herrn *Ballo*, einem sehr fleifsigen und eifrigen Zuhörer von mir auf der Sternwarte, die mit W. bezeichnete, von Herrn Kaufmann *Wiedemann* gemacht worden sind, de Ihnen und Herrn Commercienrath *Kessels* bereits durch seine Chronometer von *Muston* bekannt ist, und zwar in seiner Woh nung $16^{s}4$ südlicher und $1^{s}16$ westlicher, als die Sternwarte jedoch nach Zeit der letztern. Herr *Ballo* und Herr *Wiede mann* haben beide mit ganz gleichartigen *Fraunhofer*sche Fernröhren von 37 Linien Oeffnung, die ich mit fh. bezeichne beobachtet; ich dagegen theils mit einem *Fraunhofer*sche Tubus (Fh.) von 43 Linien Oeffnung, theils mit dem Helio meter (H), welches 34 Linien Oeffnung hat.

| | h | m | s | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1939 Aug. 29. | 2 | 23 | 2,20 | St.Z. | Eintr. von 48 s Arietis | 5 | am hellen Mondrande vielleicht um $\pm$ 0,4 ungenau. | | H 70 | Bg. |
| | 3 | 35 | 50,22 | — | Austr. desselben am dunkeln Rande; trotz Tageshelle doch wohl genau. | | | | H 50 | Bg. |
| | | | | | Zeit: durch $\gamma$ und $\alpha$ Ceti und durch $\eta$ Tauri bestimmt. | | | | | |
| 30. | 20 | 27 | 20,37 | — | Austr. von 16 (g Plejadum) | 5.6 | vom dunkeln Mondrande gut beobachtet. | | Fh 48 | Bg. |
| | | 41 | 37,90 | — | Eintr. von 20 (c Plejadum | 5 | am hellen Rande nach Umständen gut. | | — | — |
| | 21 | 0 | 58,98 | — | Austr. desselben | | vom dunkeln Rande. | gut. | — | — |
| | | 7 | 15,48 | — | Austr. von 23 (d Plejadum) | 5 | ——— ——— | sehr gute Beob. | — | — |
| | | | 16,02 | — | ——— ——— ——— | | ——— ——— | gut beobachtet. | fh. 64 | Bllo. |
| | | 38 | 29,80 | — | Eintr. von 28 (h Plejadum) | 5.6 | am hellen Rande. | nur ziemlich gut. | Fh. 48 | Bg. |
| | | | | | NB. Der Vorausberechnung zufolge dürfte die Minute unrichtig notirt sein (in der Eile um den Austr. von p Plej. nicht zu verpassen) und $37^{m}$ heifsen müssen. | | | | | |
| | | 39 | 33,98 | — | Austr. von 24 (p Plejadum) | 7 | vom dunk. Rande. | gute Beobachtung. | Fh. 48 | Bg. |
| | | 40 | 12,09 | — | Austr. von 25 $\eta$ Tauri | 8 | vom dunk. Rande. | sehr genau. | — | — |
| | | 49 | 3,02 | — | Austr. von (15t Plejadum) | 7 | ——— ——— | ziemlich gut. | — | — |
| | 22 | 8 | 8,64 | — | Austr. von 28 (h Plejadum) | 5 | ——— ——— | sehr gute Beob. | — | — |
| | | | 8,55 | — | ——— ——— ——— | | ——— ——— | sehr gut. | fh. 64 | Bllo. |
| | | | | | Die Zeit wurde hergeleitet von $\beta$ Aquilæ, $\alpha^{2}$ Capr., $\beta$ u. $\alpha$ Aquarii und $\alpha$ Pegasi. | | | | | |
| Sept. 23. | 5 | 38 | 59,24 | — | Eintr. von 63 $\delta$ Piscium | 5 | am hellen Rande. | nach Umständen gut. | Fh.108 | Bg. |
| | | | | | Der Stern verschwand hinter einem Randberge des Mondes, $\beta$ Orionis, $\beta$ Tauri und $\delta$ Orionis gaben die Zeit. | | | | | |
| 25. | 1 | 51 | 43,83 | — | Austr. von (112) Arietis | 6.7 | vom dunk. Rande. | ziemlich gut. | Fh. 72 | Bg. |
| | | | | | Die Zeit durch $\alpha$ Andromedæ, $\gamma$ Pegasi und $\alpha$ Arietis. | | | | | |
| 26. | (22 | 15 | 40,46) | — | Eintr. von 66 Arietis | 6 | am hellen Rande. | um mehr. Sec. unsicher | Fh. t62 | Bg. |
| | | | 48,17) | — | ——— — ——— | | ——— ——— | sehr unsicher. | fh.144 | Bllo. |
| | (22 | 28 | 30,64) | — | Austr. — ——— | | vom dunkeln Rande. | | Fh.152 | Bg. |
| | | | | | Nachdem der Stern einige Momente lang für den Lichtpunkt einer Bergspitze, ganz dicht neben einer wirklichen, und ihr täuschend ähnlich, angesehen worden war. Herr *Ballo* war noch etwas länger getäuscht worden. Zeit durch $\alpha$ Piscis austral. und $\alpha$ Pegasi. | | | | | |
| | 6 | (19 | 29,48) | — | Eintr. von 19 (e Plejadum) | 5 | am hellen Rande. | Unsicher, schon zu taghell. | Fh. 72 | Bg. |
| | | (45 | 9,29) | — | Eintr. von 20 (c Plejadum) | 5 | ——— ——— | noch unsicherer deshalb. | Fh.108 | Bg. |
| | | | | | Die ganzen Beobachtungen vom $26^{sten}$ Sept. wurden noch dadurch unsicher, dafs das Fernrohr fortwährend vom heftigen Winde bewegt wurde. Zeit für die 2 letzten Eintritte durch 66 $\alpha^{2}$ Gemin. und 10 $\alpha$ Can. min. | | | | | |
| Octbr. 17. | 1 | 54 | 49,11 | — | Eintr. von 40 $\gamma$ Capric. | 4 | am dunk. Rande; unentschieden ob hinter den Mondr. oder in die Dünste des Horizonts an $\gamma$ Ceti wurde der Stand der Uhr geprüft. | | Fh. 72 | Bg. |
| 18. | 1 | 52 | 42,58 | — | Eintr. von 58 Aquarii | 6 | am dunkeln Rande; das Verschwinden erfolgte plötzlich. Durch eine Störung kann aber doch eine kleine Unsicherheit von $\pm$ 0s4 in die Zeit gekommen sein, welche durch die Culmination von $\beta$ Ceti und $\alpha$ Arietis bestimmt worden ist. | | Fh.108 | Bg. |

Digitized by Google

| | h | m | s | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1839 Oct. 19. | 20 | 16 | 12,61 | St.Z. | Eintr. von 90 $\varphi$ Aquarii | 6 | am dunkeln Mondr. | Sehr genau. | H. 70 | Bg. |
| | | | 12,84 | — | ——— ——— ——— | | ——— ——— | Plötzlich. | fh.144 | Bllo. |
| | | | 13,02 | — | ——— ——— ——— | | ——— ——— | Sehr gut. | fh. | Wd. |
| | 21 | 19 | 16,94 | — | Austr. ——— ——— | | vom hellen Rande. | Um keine $\pm$ 0$^s$4 ungenau. | H. 70 | Bg. |
| | 23 | 35 | 16,01 | — | Eintr. von 96 Aquarii | 6 | am dunkeln Rande. | Plötzlich sehr gut. | H. 70 | Bg. |
| | | | 16,02 | — | ——— ——— ——— | | ——— ——— | Sehr gut. | fh.144 | Bllo. |
| | (0 | 37 | 33,77) | — | Austr. ——— ——— | | vom hellen Rande. | Schon einige Sec. n. d. Austr. | Fh.108 | Bg. |
| | | | 30,81) | — | ——— ——— ——— | | ——— ——— | auch schon n. d. wirkl. Austr. | fh. 64 | Bllo. |

Die Zeitbestimmung wurde sehr genau erhalten durch $\delta$, $\gamma$, $\alpha$ und $\beta$ Aquilæ, $\beta$ Aquarii, $\alpha$ Pegasi, $\alpha$ Andromedæ und $\gamma$ Pegasi nebst, wie gewöhnlich immer, $\alpha$ Ursæ minoris.

Von da an bis heute hat fortwährend ein völlig bedeckter Himmel keine einzige Beobachtung mehr gestattet, und auch leider meine Reihe photometrischer Untersuchung über den Gang der Lichtstärke bei Mira gänzlich unterbrochen.

*v. Boguslawski.*

---

## Beobachtungen von Sternschnuppen am 13ten November 1839 auf der Königsberger Sternwarte.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel.*

| | M. Z. der Erscheinung. | Anfangspunct. AR. | Anfangspunct. Decl. | Endpuncte. AR. | Endpuncte. Decl. | Gröfse. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. 1 | 10$^h$58′ 30″3 | 127°50′ | 50° 0′ | 136° 0′ | 40° 0′ | 2 | |
| 2 | 58 30,8 | 116 30 | 28 30 | 121 15 | 31 0 | 4 | |
| 3 | 11 37 21,3 | 114 30 | 26 30 | 129 45 | 20 15 | 2 | |
| 4 | 42 41,3 | 114 15 | 18 15 | 97 0 | 16 45 | 1 | Lichtstreif. |
| 5 | 47 59,3 | 101 0 | 12 5 | 113 10 | 8 0 | 2 | |
| 6 | 12 17 46,3 | 319 0 | 40 0 | 313 45 | 31 0 | 1 | |
| 7 | 25 23,3 | 118 0 | 27 0 | 134 10 | 21 15 | 2 | |
| 8 | 36 37,3 | 286 5 | 51 30 | 281 10 | 43 0 | 3 | |
| 9 | 39 33,3 | 118 15 | 19 0 | 127 0 | 18 0 | 2 | |
| 10 | 40 31,3 | 6 30 | 47 30 | 7 50 | 20 0 | 1 | |
| 11 | 43 50,3 | 117 0 | 23 45 | 104 45 | 22 0 | 1 | Lichtstreif. |
| 12 | 46 8,3 | 161 0 | 86 30 | 228 30 | 71 30 | 5 | |
| 13 | 52 13,3 | 165 30 | 75 0 | 171 45 | 7 50 | 1 | |
| 14 | 52 39,3 | 356 0 | 74 0 | 287 0 | 72 0 | 3 | |
| 15 | 13 5 20,3 | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | |
| 16 | 12 58,3 | 109 0 | 24 0 | 126 15 | 26 15 | 3—4 | |
| 17 | 15 4,3 | 159 0 | 65 0 | 215 0 | 73 0 | 2 | |
| 18 | 17 13,3 | 150 30 | 44 45 | 166 30 | 45 30 | 5 | |
| 19 | 20 56,3 | 330 50 | 56 0 | 334 15 | 39 30 | 5 | |
| 20 | 23 36,3 | 167 30 | 67 30 | 197 0 | 60 0 | 4 | |
| 21 | 25 12,3 | 118 50 | 25 0 | 124 0 | 21 0 | 4 | |
| 22 | 48 24,3 | 141 30 | 27 30 | 152 30 | 21 0 | 2 | |
| 23 | 49 21,3 | 131 30 | 24 0 | 171 30 | 33 0 | 2 | |
| 24 | 52 30,3 | 6 30 | 44 0 | 351 30 | 30 0 | 2—3 | |
| 25 | 54 33,3 | 300 0 | 54 0 | 321 0 | 44 0 | 5 | |
| 26 | 15 39 55,3 | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | |
| 27 | 41 45,3 | 12 30 | 30 30 | 10 45 | 28 30 | 4 | |
| 28 | 57 33,3 | 142 0 | +5 30 | 151 50 | — 7 0 | 2 | |
| 29 | 16 0 52,3 | 114 30 | 20 0 | 115 30 | +16 0 | 4 | |
| 30 | 4 15,3 | 1 0 | 57 30 | 350 0 | 49 30 | 4 | |
| 31 | 4 38,3 | 157 0 | 27 30 | 182 0 | 45 30 | 3 | |
| 32 | 23 53,3 | 167 0 | 20 0 | 177 30 | 11 0 | 4 | |
| 33 | 35 28,3 | 68 0 | 14 0 | 62 0 | 8 0 | 3 | |
| 34 | 40 34,3 | 157 30 | 141 0 | 174 45 | 50 30 | 4 | |

Diese Beobachtungen sind von Herrn Observator Dr. *Busch*, gemeinschaftlich mit Herrn *Busolt*, *Schlüter* und *Schweitzer* gemacht. Am 12ten Novbr. war es gleichfalls heiter, allein es erschienen noch weit wenigere Sternschnuppen, als am 13ten. Am 14ten war der Himmel völlig bedeckt.

*Bessel.*

---

Digitized by Google

## Schreiben des Herrn *G. Galle*, Gehülfen bei der Königl. Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber.

Berlin 1839. Decbr. 3.

Hierdurch beeile ich mich Sie zu benachrichtigen, dafs ich heute Morgen (als Dec. 2. $17\frac{1}{2}^h$ mittl. Berl. Zeit) im Sternbilde der Jungfrau einen Cometen entdeckt habe. Durch Vergleichung desselben mit einem Sterne 10ter Gröfse, mittelst genommener Rectascensions- und Declinationsunterschiede am grossen Refractor, erhielt ich die folgenden Positionen:

| Sternzeit. | Com. AR. | Decl. |
|---|---|---|
| 11h 1′ 14″ | 12h 38′ 25″18 | |
| 11 9 42 | 12 38 28,26 | — 2° 10′ 22″8 |
| 11h 21 45″ | 12h 38′ 32″38 | — 2° 10′ 13″9 |
| 11 40 39 | 12 38 39,63 | — 2 9 57,3 |

welche auf einer vorläufigen Vergleichung des Sterns mit $\gamma$ Virginis beruhen. Der Comet hat einen sehr bestimmten Punct im Innern des sonst ziemlich gleichförmigen Nebels, und abwärts von der Sonne eine schweifartige Verlängerung. Seine tägliche Bewegung ist dem Obigen zufolge + 2° 12′ in AR. und + 0° 19′ in Declination.

*G. Galle.*

## Vermischte Nachrichten.

Von Herrn *Rümeker*, Director der Hamburger Sternwarte, habe ich folgende dort von ihm beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1839 Mai 27 | $\pi$ Scorpii | E. | 11h 20′ 16″38 | m. Zt. |
| Aug. 25 | $\varphi$ Aquar. | E. | 9 9 46,13 | |
| | 96 Aquar. | E. | 12 20 46,73 | |
| | | A. | 13 30 29,28 | |
| Aug. 29 | s Ariet. | E. | 15 21 8,09 | |
| | | A. | 16 27 20,21 | |
| Aug. 30 | d Pleiad. | A. | 10 43 21,05 | |
| | 151 Pleiad. | A. | 10 44 14,89 | |
| | $\gamma$ Pleiad. | A. | 10 44 58,79 | |
| | f. Pleiad. | E. | 10 47 31,34 | zu früh. |
| | h Pleiad. | E. | 11 15 36,76 | |
| Sept. 1 | C Tauri | A. | 11 14 31,91 | |
| Sept. 26 | 66 Ariet. | E. | 9 22 21,03 | |
| | | A. | 9 54 22,77 | zu spät. |
| Oct. 19 | $\varphi$ Aquar. | A. | 6 58 47,98 | |
| | 96 Aquar. | E. | 9 7 26,95 | |
| 1839 Oct. 29 | 83q Cancr. | A. | 12h 33′ 26″29 | |
| Oct. 31 | 59c Leonis | E. | 15 46 7,29 | |
| | | A. | 16 52 25,60 | |

Unter diesen Bedeckungen sind die Plejadenbedeckungen am 30sten August mir besonders merkwürdig. Der Mond war hier die ganze Zeit hindurch mit Wolken bedeckt.

Von Herrn Dr. *Peters* (jetzt Observator auf der Sternwarte in Pulkowa) habe ich folgende, gleichfalls auf der Hamburger Sternwarte beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1839 Mai 25 | 22 Virginis | 12h 41′ 31″8 | Sternzeit |
| Mai 27 | $\pi$ Scorpii | 15 39 27,3 | |

Die letzte Bedeckung ist auch von Herrn *Rümeker* beobachtet. Herrn Dr. *Peters* Beobachtung giebt in mittlere Zeit verwandelt

11h 20′ 16°3

welches eine sehr nahe Uebereinstimmung ist.

*S.*

## Anzeigen, die Fundamenta Astronomiae und die Königsberger Astronomischen Beobachtungen betreffend.

Da seit der Erscheinung der Fundamenta Astronomiae, Auct. *F. W. Bessel*, Regiom. 1818, mehr als 20 Jahre verstrichen sind, so hofft der Verfasser, dafs die früheren Besitzer dieses Werkes keine Unbilligkeit darin finden werden, wenn er die Verbreitung einiger noch vorhandenen Exemplare durch eine Herabsetzung des Preises zu erleichtern sucht. Von jetzt an wird die Reinacher Buchhandlung in Leipzig das Werk für 10 Thlr. Pr. verkaufen.

Von den Astronomischen Beobachtungen auf der Königl. Universitäts-Sternwarte in Königsberg ist die 19te Abtheilung, für das Jahr 1833, erschienen und bei der genannten Buchhandlung für 2 Thlr. Pr. zu haben. In Nr. 352 der Astr. Nachrichten findet sich eine, dieses Werk betreffende Anzeige, auf welche die gegenwärtige sich beziehen mufs, um sie nicht wiederholen zu dürfen.

(Inh. zu Nr. 386.) Schreiben des Herrn Dr. *Brandes* an Herrn Dr. *Olbers*. p. 17. — Ocultaciones de estrellas y planetas por la luna observadas en *San Fernando*. p. 25. — Eclipse de Sol observado en *San Fernando* el dia 15 de Marzo de 1839. p. 27. — Schreiben des Herrn *J. H. Mädler* an den Herausgeber. p. 29. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Sternwarte in Greenwich, an den Herausgeber. p. 29. — Längenunterschied zwischen Rostock und Altona. p. 31.
(zu Nr. 387.) Verzeichnifs von 27 Sternen der Plejaden, aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 33. — Ein früherer Brief *Lagranges* an *Laplace*. p. 33. — Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19ten März 1839 auf der Dorpater Sternwarte beobachtet. Von Herrn wirkl. Staatsrath und Ritter *Struve*. p. 37. — Schreiben des Herrn Prof. u. Ritters *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 41. — Beobachtungen von Sternschnuppen am 13ten Novbr. 1839 auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel*. — Schreiben des Herrn *G. Galle*, Gehülfen an der Königl. Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber. p. 47. — Vermischte Nachrichten. p. 47. — Anzeigen, die Fundamenta Astronomiae und die Königsberger Astronom. Beobachtungen betreffend. p. 47.

Altona 1839. December 19.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 388. 389.

# Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeberger Sternwarte angebracht worden sind, um gröfsere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen.

Von Herrn Professor *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

## §. 1. Von der Theilung.

### 1.

Der Astronom wandte früher seine Instrumente so an, wie sie aus der Hand des Künstlers hervorgehen. Er hielt entweder für überflüssig oder für unmöglich, der Vollkommenheit, die ein ausgezeichneter Künstler den Instrumenten bei deren Verfertigung gegeben hatte, etwas hinzuzufügen. Diese Sache verhält sich anders, seitdem *Bessel* nicht nur als Grundsatz aufstellte, dafs der Astronom seine Instrumente, auch wenn es die vollkommensten sind, in jeder Beziehung einer sorgfältigen Prüfung unterwerfen müsse, sondern auch selbst zuerst zeigte, dafs die geringen, unvermeidlichen Fehler, die die Hand des geschicktesten Künstlers, welche eben so wenig wie irgend eine andere Menschenhand absolute Genauigkeit in ihre Werke legen kann, übrig läfst, noch bedeutend zu verkleinern dem Astronomen möglich ist, indem er am Instrumente selbst Messungen vornimmt, um die an demselben befindlichen Abweichungen von der normalen Gestaltung ihrer Gröfse nach zu ermitteln. Nachdem somit diese Abweichungen bekannt und durch Zahlenwerthe ausgedrückt worden sind, kann man die durch das Instrument angestellten Beobachtungen vermittelst der Rechnung von der Einwirkung der Unregelmäfsigkeiten, die der Künstler nicht vermeiden konnte, befreien. Da ferner der Astronom seine Prüfungen wiederholen kann so oft er will, so kann er aufserdem noch die Unregelmäfsigkeiten unschädlich machen, die sich von der Zeit und dem Gebrauche des Instruments erzeugen möchten.

### 2.

*Bessel* zeigte unter andern die Nothwendigkeit und Möglichkeit der Bestimmung der Theilungsfehler eines Winkelmefsinstruments. Er ermittelte nicht nur die nicht unbedeutenden Theilungsfehler des *Cary*schen Kreises, sondern auch die geringen des *Reichenbach*schen Meridiankreises der Königsberger Sternwarte. Mehrere Astronomen sind diesem Beispiele gefolgt, und jeder, dem es darum zu thun ist, Beobachtungen zu liefern, die von der Einwirkung beständiger Fehler, oder überhaupt von der Individualität des angewandten Instruments frei seien, mufs diesem folgen. Das Verfahren, wodurch die Theilungsfehler bestimmt werden, ist allbekannt, es besteht in einer sinnreichen Anwendung des Principes, welches *Reichenbach* zuerst anwandte, um die Theilung auf der Theilmaschine ursprünglich zu verfertigen. Man kann das *Bessel*sche Verfahren eine Fortsetzung und Erweiterung des *Reichenbach*schen nennen, denn man kann es auch anwenden, um auf einer Theilmaschine, dessen Theilung nicht zur Zufriedenheit gerathen ist, eine zweite vollkommenere Theilung aufzutragen.

Dieses Verfahren, so vollkommen es ist, verursacht indefs, wenn man es auf alle Theilstriche eines Münchener oder *Repsold*schen Meridiankreises anwenden wollte, nicht unbedeutende Arbeit; *Bessel* brauchte zur Bestimmung der Fehler von 96 Strichen des *Reichenbach*schen Meridiankreises der Königsberger Sternwarte 22 Tage, er würde diesem zufolge einen Zeitraum von 4—5 Jahren gebraucht haben, um die Fehler aller 7560 Striche dieses Instruments mit gleicher Schärfe zu bestimmen. Es ist sicherlich dieser Umstand, welcher die Astronomen abgehalten hat, den Theilungsfehler eines jeden Theilstrichs zu bestimmen, und sie bewogen hat, sich mit der Bestimmung der Fehler einer geringen Anzahl von Strichen zu begnügen, und aus diesen ein stetiges Gesetz derselben abzuleiten, welches für alle Striche des Kreises als geltend angenommen wurde. Man bestimmte mit andern Worten die regelmäfsigen Theilungsfehler, und zog diese allein bei den durch das Instrument angestellten Beobachtungen in Rechnung.

### 3.

Gegen das durch dieses Verfahren bedingte Erfordernifs, dafs der so gefundene regelmäfsige Theil der Theilungsfehler der gröfsere Theil des ganzen Fehlers eines jeden Striches sey, würde man vielleicht Zweifel erheben, und diese auf die Einrichtung der Theilmaschine gründen können. Da auf den auf der Theilmaschine zu theilenden Instrumenten, je nach ihrer Gröfse und ihrem Zwecke, bei ihrer gegenwärtigen Einrichtung bald eine gröfsere, bald eine kleinere Anzahl von Theilstrichen erforderlich ist, so ziehen die Künstler gemeiniglich (*Reichenbach* wenigstens that es) vor, auf der Theil-

maschine nur eine geringe Anzahl von Strichen, z. B. Einen von Grad zu Grad zu ziehen, und sich bei der Auftragung der Theilung auf das zu theilende Instrument einer Art von Nonien zu bedienen, durch welche sie die den Unterabtheilungen der Grade zukommenden Striche erhalten. Die Auftragung dieser Striche auf das zu theilende Instrument beruht also auf einem zusammengesetzteren Verfahren, und die Richtigkeit derselben ist nicht nur von der Richtigkeit der Striche der Theilmaschine selbst, sondern auch von der der Striche des angewandten Nonius und von der Länge desselben abhängig. Es sind daher diese Striche des Instruments mehr Fehlerquellen ausgesetzt, wie diejenigen, die auf der Theilmaschine unmittelbar ihr Analogon haben. Man wird daher das durch Beobachtung der Fehler solcher Striche, die unmittelbar von der Theilmaschine abgetragen worden sind, gefundene Gesetz der Fehler nicht füglich auf alle vorhandenen Striche ausdehnen dürfen. Die Zugrundelegung aber von Strichen beiderlei Gattung bei der Aufsuchung des Gesetzes der Theilungsfehler, würde wohl die Auffindung eines Gesetzes, welches den würklich vorhandenen Fehlern aller Striche nahe Genüge leistet, dem Zufalle noch mehr anheim stellen. Sowohl aus diesen Gründen, als auch weil während der Auftragung der Theilung auf das Instrument unverherzusehende Zufälligkeiten verschiedener Gattung auf die Genauigkeit des einen oder andern Theilstrichs sehr wohl haben besonders störend einwirken können, ist es sehr wünschenswerth, ja ich möchte sagen unumgänglich erforderlich, alle in Anwendung kommende Theilstriche des Instruments speciell untersuchen zu können. Da aber dieses bei der jetzigen Einrichtung der Instrumente, wegen der sehr grofsen Anzahl von Strichen, nicht ausführbar ist, so suchte ich eine Einrichtung aufzufinden, die weniger Theilstriche erfordert. Dieses ist mir gelungen, und ich habe den 20zölligen Meridiankreis der hiesigen Sternwarte bereits so einrichten lassen. Die Anzahl der erforderlichen Theilstriche wird durch diese Einrichtung so beträchtlich reducirt, dafs von den 5700 Strichen, die auf diesem Kreise mit Inbegriff der Nonien befindlich sind, jetzt nur 194 Striche in Anwendung kommen. Diese Anzahl ist nicht gröfser, als dafs man den Fehler eines jeden durch dieselben gebildeten Diameters in kurzer Zeit bestimmen kann; diese Fehler sind auch bereits von mir vollständig bestimmt worden.

## 4.

Ich werde diese neue Einrichtung mit Anführung der Dimensionen beschreiben, die ich bei dem hiesigen Meridiankreise in Anwendung gebracht habe; die Abänderung dieser für ein gröfseres oder kleineres Instrument kann jeder leicht selbst machen.

Man denke sich den Kreis durch 72 Striche in Intervalle von je 5° getheilt, und auf der nach *Reichenbach*scher Art eingedrehten, und nahe mit der Theilung des Kreises in Einer Ebene liegenden Alhidade so viele, symmetrisch vertheilte Bögen von je 5° Länge, wie man Ablesungen haben will, deren jeder durch 61 Striche in Intervalle von je 5′ getheilt ist, welche Bögen ich Hülfstheilungen nenne. Dies ist die für die in Rede stehende Einrichtung erforderliche Beschaffenheit der Theilung.

Ich konnte hiefür die vorhandene Theilung des Kreises und der Nonien ohne Weiteres benutzen, obgleich die Theilstriche der letzteren nicht 5′ sondern 4′ 56″ von einander entfernt liegen. Dieser Umstand verursacht weiter nichts, als dafs die Ablesung nicht so einfach ist wie möglich, ich hielt aber im vorliegenden Falle den Vortheil, die ursprüngliche Theilung des Instruments beibehalten zu können, dieses kleinen Opfers an Einfachheit werth.

Um die beschriebene Theilung dem beabsichtigten Zwecke gemäfs benutzen zu können, befinden sich über der Theilung des Kreises und der Hülfstheilungen eben so viele mikrometrische Mikroscope wie Hülfstheilungen vorhanden sind. Sie sind auf einem gemeinschaftlichen Rahmen oder Gestelle, welches ich den Mikroscophalter nenne, befestigt, und können gemeinschaftlich mit einander längs der Ausdehnung der Hülfstheilungen, also 5°, fortbewegt, und auf jedem beliebigen Punkte dieses Bogens festgestellt werden. Sie bewegen sich concentrisch mit Kreis und Alhidade, und die Entfernung ihrer Achse von der Drehungsachse des Kreises ist dem Halbmesser der Alhidade gleich, man sieht also in dem Gesichtsfelde desselben sowohl die Theilung des Kreises wie die Hülfstheilung.

Die Anbringung dieser Mikroscope an dem *Ertel*schen Meridiankreise liefs sich sehr leicht machen. Auf der ohnehin auswendig conisch geformten Büchse der Alhidade, die bisher den Arm mit den beiden Loupen trug, wurde eine zweite Büchse angepafst, und darauf der Mikroscophalter aufgeschraubt. Eine Feder, derjenigen ähnlich, durch welche die Büchse der Alhidade an den, am Kreise befindlichen conischen Zapfen sanft angedrückt wird, drückt die Büchse des Mikroscophalters leise an die, hier den Zapfen bildende Büchse der Alhidade an. Eine zweite, vertikal wirkende, und mit einer Frictionsrolle versehene Feder hebt das Gewicht des Mikroscophalters und der daran befindlichen Mikroscope auf. Aufserdem befindet sich am Mikroscophalter, von dessen Mittelpunkt ausgehend, ein Arm, welcher mit einer, von der gewöhnlichen nicht sehr verschiedenen Vorrichtung zum Lösen und Festsetzen desselben versehen ist, und am untern Ende eine Schraube trägt, um nach dem Festsetzen den Mikroscopen noch eine kleine Kreisdrehung mittheilen zu können. Endlich dient ein auf der Alhidade angebrachter, und auf die Theilung des Kreises hin-

Digitized by Google

weisender Index um die Grade und Zwölftel derselben abzulesen. Ich habe hiefür die vorhandene feine Theilung des Kreises benutzen müssen; bei einem ursprünglich auf diese Art eingerichteten Instrumente würde man aber am zweckmäfsigsten diesen Index auf eine besondere, stark eingeschnittene Theilung, die nicht mit besonderer Genauigkeit aufgetragen zu werden braucht, hinweisen lassen.

Da ich befürchtete, dafs an einem 20zölligen Meridiankreise, wie der hiesige, bei vier Ablesungen die Ablesung der unteren Mikroscope, wegen der kleinen Entfernung der Pfeiler von denselben, beschwerlich werden möchte, so zog ich vor, nur zwei in horizontaler Linie einander diametral gegenüber stehende Ablesungen anbringen zu lassen. Bei einem gröfseren Meridiankreise sind indefs vier Ablesungen unbedingt vorzuziehen, auch wird es zweckmäfsig seyn bei einem solchen die Intervalle enger zu nehmen. An einem 3füfsigen Kreise z. B. wird man die Einrichtung etwa so machen, dafs man dem Kreise selbst 90, und jeder Hülfstheilung 81 Striche giebt, wodurch die Intervalle dieser 3′ betragen, oder dem Kreise 120 und jeder Hülfstheilung 61 Striche, welche Einrichtung dieselben Intervalle giebt.

5.

Die Anwendung der so eingerichteten Theilung besteht in Folgendem. Da die Länge jeder Hülfstheilung dem Intervall zwischen je zwei einander auf dem Kreise zunächst befindlichen Theilstrichen gleich ist, so befindet sich immer Einer dieser im Bereiche jeder Hülfstheilung. Man führe nun, nachdem man den Stern eingestellt hat, die Mikroscope über den Hülfstheilungen hin dahin, dafs dieser Theilstrich des Kreises so nahe wie möglich in der Mitte des Gesichtsfeldes desselben steht und messe durch Einstellung dieses Striches des Kreises und des nächsten Striches der Hülfstheilung vermittelst der Mikrometerschrauben der Mikroscope das Intervall zwischen denselben. Verbunden mit der Angabe des beschriebenen Index hat man hiemit die vollständige Ablesung. Wenn z. B., angenommen, dafs die Hülfstheilungen in Intervalle von 5′ getheilt sind, der Index zwischen 24° 25′ und 24° 30′ zeigt, und die Einstellung des Striches des Kreises und des nächsten vorhergehenden der Hülfstheilung resp. 5′ 4″2 und 2′ 51″4 gegeben haben, dann ist die vollständige Ablesung 24° 27′ 12″8.

6.

Wenn man aufserdem den dem Striche des Kreises zunächst nachfolgenden Strich der Hülfstheilung einstellt, so erlangt man den wesentlichen Vortheil, die Werthe der Mikrometerscalen der Mikroskope eliminiren zu können. Die Werthe dieser Scalen sind nicht immer so beständig, wie man geneigt seyn könnte anzunehmen, sehr kleine Veränderungen in der Entfernung der Objective der Mikroskope von der Ebene der Theilung, durch Temperaturveränderungen oder andere nicht zu berechnende Umstände hervorgebracht, bewirken schon merkliche Aenderungen darin. Einen auffallenden Beleg hiefür bieten nach *Airy's* Erfahrungen die Greenwicher Kreise dar. In den Greenwicher Beobachtungen für 1836 p. XXXIII u. f. findet man die Werthe der Revolutionen der Mikrometerschrauben an den dortigen Kreisen von Woche zu Woche durchs ganze Jahr angeführt. Die Summe der Ablesungen aller sechs Mikroscope des *Troughton*schen Kreises, welche $6 \times 300''$ seyn sollte, nachdem sie auf zwei auf einander folgende Striche des Kreises eingestellt worden waren, entfernt sich davon im Laufe des Jahrs, wenn man das Mittel aus den drei Ablesungen Eines Tages nimmt, von $-7''$ bis $+12''$. Bei einzelnen Mikroscopen kommen Abweichungen vor, die von $-3''2$ bis $+3''9$ gehen, obgleich unmöglich die Einstellungsfehler bei solchen Mikroscopen ein paar Zehntel-Secunden erreichen können. Dafs diese Veränderungen von den Veränderungen der Temperatur herrühren, zeigt der Gang derselben, indem die Werthe der Mikrometerscalen im Allgemeinen im Sommer kleiner sind, wie im Winter, und dafs diese Ursache an den Greenwicher Kreisen solche Veränderung hervorbringen mufs, geht aus der Einrichtung derselben hervor. Die Theilung befindet sich auf der Peripherie des Kreises und die Mikroscope sind auf dem Steine befestigt. Die Theilung nähert sich daher oder entfernt sich von den Mikroscopen bei jeder Temperaturveränderung um den Betrag der Differenz der Ausdehnung des Messings und des Steins. Aber nicht alle an andern Orten vorkommenden Aenderungen des Werthes der Mikrometerscale können aus dieser Ursache erklärt werden, es kommen in kurzer Zeit die gröfsten überhaupt statt findenden Aenderungen vor. Es gehört das oben angeführte Minimum dem Nov. 14, und das Maximum dem Nov. 28 an.

Temperaturänderungen können nun freilich an unsern Meridiankreisen, vermöge deren Bauart, keine so grofsen Aenderungen (regelmäfsige eigentlich gar nicht) hervorbringen, wie die angeführten der Greenwicher Kreise, aber demungeachtet zeigen sich zuweilen hier wie dort unregelmäfsige, nicht unmerkliche Aenderungen des Werthes der Mikrometerscale, wie ich selbst am hiesigen Kreise zu bemerken Gelegenheit gehabt habe. Diese können nun völlig unschädlich gemacht werden, wenn man, wie oben angeführt ist, stets die zwei, dem Theilstrich des Kreises am nächsten liegenden Theilstriche der Hülfstheilung einstellt.

7.

Sey die Angabe des Index $I$, die Angabe der Mikrometerscale bei Einstellung der drei betreffenden Theilstriche $a, a', a''$, so dafs $a$ und $a''$ den Strichen der Hülfstheilung, und $a'$ dem Striche des Kreises angehört, ferner unter allen drei Ablesungen

$a$ die kleinste, und $a''$ die gröfste ist. Dann hat man für die reducirte Ablesung, wenn man sie $A$ nennt, die Theilungsfehler der drei Striche mit $\varphi$, $\varphi'$, $\varphi''$, den Werth eines Scalentheils mit $r$, und die Intervalle der Hülfstheilung mit $i$ bezeichnet, folgende zwei Gleichungen:

$$A = I + \varphi' + \varphi + r(a' - a)$$
$$A = i + I + \varphi' + \varphi'' - r(a'' - a')$$

Eliminirt man hieraus $r$, so ergiebt sich

$$A = \frac{(I + \varphi' + \varphi)(a'' - a') + (i + I + \varphi' + \varphi'')(a' - a)}{a'' - a}$$

oder nach einer leichten Umstellung

$$A = \tfrac{1}{2}i + I + \varphi' + \tfrac{1}{2}(\varphi + \varphi'') + \frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a}\left(a' - \tfrac{1}{2}(a + a'')\right)$$

bei deren Anwendung man auch die Constante $\frac{1}{2}i$, weil sie alle Ablesungen auf gleiche Art afficirt, weglassen kann.

Da $r(a'' - a)$ immer sehr nahe gleich $i$ gefunden wird, so läfst sich das letzte Glied dieses Ausdrucks in eine Tafel mit einfachem Argument bringen. Sey

$$r(a'' - a) = i + x$$

dann wird, wenn wir das Quadrat und die höheren Potenzen von $x$ übergehen,

$$\frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a} = r\frac{1 + \frac{\varphi'' - \varphi}{i}}{1 + \frac{x}{i}} = r\left\{1 - \frac{x + \varphi - \varphi''}{i}\right\}$$

oder wenn wir mit $x = r(a'' - a) - i$ diese Gröfsen eliminiren,

$$\frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a} = r\left\{2 - r\,\frac{a'' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{r}}{i}\right\}$$

Für $(a'' - a) + \frac{\varphi - \varphi''}{r}$ können wir aber schreiben

$$\left(a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right) + \left(a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right)$$

und für $\left(a' - \frac{1}{2}(a + a'')\right)$ kann gesetzt werden

$$-\tfrac{1}{2}\left(a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right) + \tfrac{1}{2}\left(a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right)$$

wir haben daher

$$\frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a}\left(a' - \tfrac{1}{2}(a + a'')\right)$$
$$= \left\{r\left[a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right] - \frac{r^2\left[a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right]^2}{2i}\right\}$$
$$- \left\{r\left[a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right] - \frac{r^2\left[a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}\right]^2}{2i}\right\}$$

Hieraus geht hervor, dafs das in Rede stehende Glied unsers Ausdrucks für $A$ in eine Tafel mit einfachem Argument gebracht werden kann, in welche man bei derem Gebrauch zweimal, nemlich einmal mit dem Argumente $a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}$, und einmal mit dem Argumente $a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}$ eingehen mufs. $\frac{\varphi}{r}$ und $\frac{\varphi''}{r}$ sind die Theilungsfehler der Striche der Hülfstheilung in Einheiten der Mikrometerscale ausgedrückt. Für $r$ braucht bei der Berechnung dieser Tafel nur ein beiläufiger oder vielmehr ein Mittelwerth angewandt zu werden.

## 8.

Um ein Beispiel zu dem Resultate des vorigen Artikels zu geben, nehme ich an, dafs jeder Scalentheil beiläufig Eine Secunde sey, wodurch $r = 1$ wird. Es steht somit, wenn wir aufserdem $i = 300''$ annehmen, ein Theil der nach obiger Formel berechneten Tafel wie folgt:

| Arg. | | Diff. |
|---|---|---|
| 2′ 0″ | 1′ 36″0 | 5″8 |
| 10 | 41,8 | 5,5 |
| 20 | 47,3 | 5,2 |
| 30 | 52,5 | 4,8 |
| 40 | 57,3 | 4,6 |
| 50 | 2 1,9 | 4,1 |
| 3 0 | 6,0 | 3,8 |
| 10 | 9,8 | 3,6 |
| 20 | 13,4 | 3,1 |
| 30 | 16,5 | 2,8 |
| 40 | 19,3 | 2,5 |
| 50 | 21,8 | 2,2 |
| 4 0 | 24,0 | |

Man habe nun nach Einstellung eines Sterns abgelesen

$$a = 2'\,54''8$$
$$a' = 5\;\;3,0$$
$$a'' = 8\;\;0,7$$

und es sey $\frac{1}{2}(\varphi - \varphi'') = +0''8$, dann sind die Argumente für die Tafel

$$a' - a + \tfrac{1}{2}(\varphi - \varphi'') = 2'\;\;8''2 + 0''8 = 2'\;\;9''0$$
$$a'' - a' + \tfrac{1}{2}(\varphi - \varphi'') = 2\;\;57,7 + 0,8 = 2\;\;58,5$$

Geht man hiemit in die Tafel ein, so erhält man die beiden Bögen 1′41″2 und 2′ 5″4, und nach Abzug des letztern von dem ersteren $-24''2$, welche zur Summe der Angabe des Index und der Theilungsfehler addirt die vollständige Ablesung geben. Berechnen wir dieselbe Gröfse strenge, so bekommen wir

$$\frac{300'' + \varphi'' - \varphi}{a'' - a}\left(a' - \tfrac{1}{2}(a + a'')\right) = \frac{298''4}{305''9}(-24''75) = -24''14$$

sehr nahe mit dem durch die Tafel gefundenen Werthe übereinstimmend, obgleich der aus unserm Beispiele hervorgehende

Digitized by Google

Werth von $r$ sich beträchtlich von dem in der Tafel dafür angenommenen entfernt.

Etwanige Unregelmäfsigkeiten der Mikrometerschrauben können dieser Tafel einverleibt werden; ich werde dieses im Folgenden näher aus einander setzen. Hier füge ich noch hinzu, dafs man, um den Fehler zu vermeiden, der daraus entstehen könnte, dafs Kreis und Alhidade nicht genau in Einer Ebene liegen, nur dafür Sorge zu tragen braucht, dafs der Theilstrich des Kreises immer nahe dieselbe Lage gegen die Achse des Mikroscops bekomme, am füglichsten in der Verlängerung dieser Achse liege. Der in den mikrometrischen Mikroscopen befindliche, sogenannte Kamm, an welchem man die ganzen Revolutionen der Schraube ablieset, gewährt ohne Weiteres ein Mittel, um die verlangte Bedingung mit hinreichender Schärfe erfüllen zu können. Man mufs die Mikroscope, ehe man die mikrometrische Messung anfängt, so einstellen, dafs der Theilstrich des Kreises in dem Einschnitte des Kammes erscheint, welcher der Achse des Mikroskops am nächsten liegt. Es ist somit gleichgültig, ob Kreis und Alhidade genau in Einer Ebene liegen oder nicht, wenn nur nicht der Unterschied der Entfernungen derselben von den Mikroscopen so grofs ist, dafs dadurch das eine Bild undeutlich wird oder Parallaxe zeigt.

## 9.

Die im Vorhergehenden beschriebene Einrichtung kann auf zweifache Art abgeändert werden. Man kann den Mikroscophalter, anstatt an der Alhidade, an dem Zapfenlager des Meridiankreises dergestalt anbringen, dafs er nebst den daran befestigten Mikroscopen um den Bogen, welcher der Länge der Hülfstheilungen gleich kommt, gedreht werden kann. Strenge Concentricität dieser Drehung mit der des Kreises ist nicht nothwendig.

Man kann auch die Alhidade ganz weglassen, und Hülfstheilungen nebst drehbaren Mikroscopen an dem einen Zapfenlager des Meridiankreises befestigen, und so einrichten, dafs sie bei der Umlegung des Kreises abgenommen und an das andere Lager befestigt werden können. Strenge Concentricität der Hülfstheilungen des Kreises und der Drehung der Mikroscoskope ist auch hier nicht erforderlich, da das Mittel aus zwei diametralen Ablesungen von der Excentricität, wenn diese klein ist, unabhängig ist. Da ich diese Einrichtung, wenn sie zweckmäfsig ausgeführt wird, für die beste halte, so will ich mich etwas länger dabei aufhalten.

Da nun der Kreis und die Hülfstheilungen nicht in Einer, oder nahe Einer Ebene liegen können, so sind für jede Ablesung zwei Mikroscope erforderlich, die am vortheilhaftesten in einem Radius der Theilung angebracht, und einander so nahe wie möglich gestellt werden *). Dasjenige dieser Mikroscope, durch welches man die Kreistheilung sieht, braucht kein Mikrometer zu haben, sondern nur mit einem, nach Art der Fernröhre der Münchener Theodoliten, in grader Linie ein Weniges verschiebbaren Diaphragma versehen zu seyn, um die Fäden so stellen zu können, dafs man in allen vorhandenen Mikroscopen dieser Gattung bei Einer und derselben Stellung des Mikroscophalters einen Theilstrich des Kreises sehr nahe mit denselben in Coincidenz erblickt. Die Mikroscope, durch welche man die Hülfstheilungen erblickt, müssen Mikrometer haben.

Nach der Einstellung des Sterns im Fernrohr stellt man zuerst den betreffenden Theilstrich des Kreises durch Drehung des Mikroscophalters in das nicht-mikrometrische Mikroscop der ersten Ablesung ein, und sodann das andere Mikroscop durch Hülfe der Mikrometerschraube auf den der Achse desselben zunächst liegenden Theilstrich der Hülfstheilung. Zur zweiten Ablesung übergehend stellt man wieder zuerst das nicht-mikrometrische Mikroscop dieser Ablesung auf den Theilstrich des Kreises ein, wozu es, wenn die obige Forderung erfüllt worden ist, nur einer sehr kleinen Drehung des Mikroscophalters bedarf; hierauf wird durchs Mikrometer das andere Mikroscops der der Achse desselben zunächst liegende Theilstrich dieser Hülfstheilung eingestellt, und so ferner bei den übrigen Ablesungen.

Hier bedarf es also, um eine vollständige Ablesung der Angabe des Kreises zu erhalten, nur Einer Ablesung an jedem micrometrischen Mikroscope, stellt man aber in jedem dieser die zwei, der Achse derselben am nächsten liegenden Theilstriche ein, dann erlangt man, wie oben, den Vortheil, den Werth der Scalentheile eliminiren zu können. Da sich hier die Vorschriften ein klein wenig anders gestalten, wie bei der vorher beschriebenen Einrichtung, und sich auch bei der gewöhnlichen mikroscopischen Ablesung der Kreise benutzen lassen, so will ich sie von Neuem entwickeln, und den Zusatz, den eine etwanige Unregelmäfsigkeit der Mikrometerschrauben nöthig macht, hinzufügen.

## 10.

Vorhandene Unregelmäfsigkeiten der Mikrometerschrauben können nur darin bestehen, dafs die Weite der Schraubengänge allmählig ab- oder zunimmt, und die Schraubengänge selbst während jeder Revolution nicht gleichmäfsig vorrücken. Da

*) Vielleicht könnte man in Einer Röhre mit Einem Ramsdenschen Ocular zwei Objective dergestalt in Verbindung setzen, dafs man in solchem Mikroskope Kreistheilung und Hülfstheilung zugleich deutlich sehen könnte, doch lasse ich dieses dahingestellt seyn, da ich keinen sonderlichen Vortheil darin erblicke.

immer angenommen werden muſs, daſs diese Unregelmäſsigkeiten sehr klein sind, so kann man die Anzahl von Secunden, die irgend einer Ablesung $a$ entsprechen, durch folgende Formel ausdrücken:

$$r(a-a')+r'(a-a')^2+r''\sin\left(\frac{a}{n}360^\circ+k\right)$$

wo $r$ der Werth Eines Scalentheils an dem Punkte, wo $a=a'$, $n$ die Anzahl von Scalentheilen, die einer Revolution der Schraube entsprechen, und $r'$, $r''$, $k$ Constanten sind, die von der Gröſse und Lage der Unregelmäſsigkeiten der Schraube abhängen, und durch successive Einstellungen verschiedener Punkte derselben auf zwei Striche oder Punkte, die eine angemessene Entfernung von einander haben, bestimmt werden müssen. Wir haben nun mit Beibehaltung der vorher angewandten Bezeichnungen, wenn bei jeder Ablesung zwei Striche der Hülfstheilung, die $a$ und $a''$ gegeben haben, eingestellt worden sind, folgende zwei Gleichungen

$$A = \quad I+\varphi'+\varphi+r(a-a')+r'(a-a')^2+r''\sin\left(\frac{a}{n}360^\circ+k\right)$$

$$A = -i+I+\varphi'+\varphi''+r(a''-a')+r'(a''-a')^2+r''\sin\left(\frac{a''}{n}360^\circ+k\right)$$

und hieraus durch Elimination von $r$

$$A = -\tfrac{1}{2}i+I+\varphi+\tfrac{1}{2}(\varphi+\varphi'')+\frac{i+\varphi-\varphi''}{a''-a}\left(\tfrac{1}{2}(a''+a)-a'\right)$$
$$-r'(a-a')(a''-a')+r''\frac{a''-a'}{a''-a}\sin\left(\frac{a}{n}360^\circ+k\right)-r''\frac{a-a'}{a''-a}\sin\left(\frac{a''}{n}360^\circ+k\right).$$

Wir erhalten auf dieselbe Art wie oben

$$\frac{i+\varphi-\varphi''}{a''-a}\left(\tfrac{1}{2}(a''+a)-a'\right) = \left\{r\left[a''+\frac{\varphi''-\varphi}{2r}-a'\right]-\frac{r^2\left[a''+\frac{\varphi''-\varphi}{2r}-a'\right]^2}{2i}\right\}$$
$$+\left\{r\left[a-\frac{\varphi''-\varphi}{2r}-a'\right]+\frac{r^2\left[a-\frac{\varphi''-\varphi}{2r}-a'\right]^2}{2i}\right\}$$

und können in den drei letzten Gliedern unsers Ausdrucks für $A$, da $r'$ und $r''$ immer sehr klein sind, unbedenklich $a''=a+\frac{i}{r}$ setzen. Hiemit lassen sich diese drei Glieder wie folgt umstellen:

$$-\tfrac{1}{2}r'(a-a')(a-a'+i')-\tfrac{1}{2}r'(a''-a')(a''-a'-i')$$
$$+r''\frac{a-a'+i'}{i'}\sin\left(\frac{a}{n}360^\circ+k\right)-r''\frac{a''-a'-i'}{i'}\sin\left(\frac{a''}{n}360^\circ+k\right)$$

wo zur Abkürzung $i'$ statt $\frac{i}{r}$ geschrieben ist, und überdies ohne merklichen Schaden der Genauigkeit den Ablesungen $a$ und $a''$ die Theilungsfehler addirt oder subtrahirt werden können. Berechnet man daher zwei Tafeln, eine welche

$$K = -\tfrac{1}{2}i-r(a'-B)+r^2\frac{(a'-B)^2}{2i}-\tfrac{1}{2}r'(a'-B)(a'-i'-B)-r''\frac{a'-i'-B}{i'}\sin\left(\frac{B}{n}360^\circ+k\right)$$

und eine welche

$$K' = -\tfrac{1}{2}i+r(B'-a')-r^2\frac{(B'-a')^2}{2i}-\tfrac{1}{2}r'(B-a')(B-a'-i')-r''\frac{B'-a'-i'}{i'}\sin\left(\frac{B'}{n}360^\circ+k\right)$$

giebt, dann ist die reducirte Ablesung

$$A = I+\varphi'+\tfrac{1}{2}(\varphi+\varphi'')+K+K'$$

wenn $K$ mit dem Argumente

$$B = a-\frac{\varphi''-\varphi}{2r}$$

und $K'$ mit dem Argumente

$$B' = a''+\frac{\varphi''-\varphi}{2r}$$

aus diesen Tafeln genommen wird. Da die Achse des Mikroscops als Nullpunkt angesehen, und die beiden Theilstriche, welche dieser Achse am nächsten liegen, eingestellt werden müssen, so bedeutet in den vorstehenden Formeln $a'$ die Ablesung des Mikrometers, welche dieser Achse entspricht, und es ist immer $a<a'$, und $a''>a'$. Die erste Tafel wird daher

von $B=a'-i'$ bis $B=a'$,

und die zweite

von $B'=a'$ bis $B'=a'+i'$

ausgedehnt. Zu bemerken ist, daſs

$$A = I+\varphi'+K+K'$$

wird, wenn man aus denselben Tafeln $K$ mit dem Argumente

$$B = a+\frac{\varphi}{r}$$

und $K'$ mit dem Argumente

$$B' = a''+\frac{\varphi''}{r}$$

Digitized by Google

nimmt. Wenn man dafür Sorge trägt, dafs für alle Mikroscope sowohl, wie die correspondirenden Ablesungen einander nahe gleich sind, so kann man die obigen Tafeln, nachdem sie mit dem Mittel aus allen Einzelnwerthen der kleinen mit $r'$ und $r''$ multiplicirten Glieder berechnet worden sind, auf das Mittel aus den correspondirenden Ablesungen anwenden.

## 11.

Die Bestimmung der Theilungsfehler des Kreises geschieht nach der *Besselschen* Methode, und es ist hiebei jedenfalls am einfachsten und zweckmäfsigsten nicht den Fehler jedes einzelnen Strichs, sondern das Mittel aus den Fehlern von je zwei diametral einander gegenüberstehenden Strichen, oder mit andern Worten den Fehler eines jeden der durch die Theilstriche gebildeten Diameter zu bestimmen. Um bei dieser Bestimmung die durch seine eigene Schwere erzeugte Biegung des Kreises zu eliminiren, mufs man die zu prüfenden Winkel so wählen, dafs sie Theiler nicht nur von 360°, sondern auch 180° sind, die vier Mikroscope so anbringen, dafs die durch den Mittelpunkt des Kreises gezogene Horizontallinie den zu prüfenden Winkel halbirt, und die Einstellungen durch den ganzen Umkreis fortsetzen, damit jedes Paar Theilstriche unter jedes Paar Mikroscope komme.

Hinsichtlich der Prüfung der Hülfstheilungen habe ich einiges zu bemerken. Zuerst ist die Länge der Hülfstheilungen zu untersuchen. Zu dem Ende stelle man den Kreis so, dafs irgend zwei Striche desselben nahe mit den Endstrichen der einen Hülfstheilung coincidiren, und messe durch Hülfe der Mikroscope, die in ihrer gewöhnlichen Lage bleiben, den Unterschied zwischen der Entfernung dieser Striche des Kreises und der Länge der Hülfstheilung, und dasselbe geschehe bei unveränderter Lage des Kreises an der diametral gegenüberstehenden Hülfstheilung. Nennt man das Mittel aus diesen beiden beobachteten Differenzen $a$, (positiv wenn die Längen der Hülfstheilungen kleiner gefunden worden, wie die Entfernung der angewandten Striche des Kreises,) und $x$ das Mittel aus den noch unbekannten Längen der beiden Hülfstheilungen, dann ist das Mittel aus den beiden bezüglichen Intervallen am Kreise $= a + x$. Man bewege jetzt den Kreis um einen Bogen, welcher beiläufig der Länge der Hülfstheilungen gleich ist, so dafs jetzt das folgende Intervall des Kreises mit der Hülfstheilung nahe coincidirt, und messe diese Differenz. Sey sie $a_1$, gefunden, dann ist das Mittel aus den beiden jetzt in Betracht kommenden Intervallen des Kreises $= a_1 + x$. Dieses Verfahren setze man durch den ganzen Umkreis fort. Nennt man nun die Theilungsfehler der Diameter des Kreises der Reihe nach $\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$ etc., und die Anzahl aller Theilstriche des Kreises $2n$, dann sind die Mittel aus den wahren Werthen von je zwei diametral einander gegenüber stehenden Intervallen der Reihe nach

$$\frac{180^\circ}{n} - \gamma_0 + \gamma_1; \quad \frac{180^\circ}{n} - \gamma_1 + \gamma_2; \text{ etc.}$$

und die beschriebenen Messungen geben die Gleichungen

$$\begin{aligned}
\frac{180^\circ}{n} - \gamma_0 + \gamma_1 &= a + x \\
\frac{180^\circ}{n} - \gamma_1 + \gamma_2 &= a_1 + x \\
&\vdots \\
\frac{180^\circ}{n} - \gamma_{n-2} + \gamma_{n-1} &= a_{n-2} + x \\
\frac{180^\circ}{n} - \gamma_{n-1} + \gamma_n &= a_{n-1} + x
\end{aligned}$$

deren Anzahl $n$ ist. Aber $\gamma_0$ und $\gamma_n$ gehören dem nemlichen Diameter an, und es ist daher $\gamma_0 = \gamma_n$; addiren wir daher alle vorstehenden Gleichungen, so verschwinden die Theilungsfehler des Kreises, und wir erhalten

$$x = \frac{180^\circ}{n} - \frac{a + a_1 + \ldots + a_{n-2} + a_{n-1}}{n}$$

Da nun der Theilungsfehler des durch die Anfangsstriche der beiden Hülfstheilungen gebildeten Diameters willkührlich ist, und folglich $= 0$ gesetzt werden kann, so ist der Theilungsfehler des durch die Endstriche dieser beiden Hülfstheilungen gebildeten Diameters

$$= -\frac{a + a_1 + \ldots + a_{n-2} + a_{n-1}}{n}$$

und wird demnach unabhängig von den Theilungsfehlern des Kreises gefunden.

Die obigen Gleichungen, aus welchen wir $x$ abgeleitet haben, dienen zugleich zur Prüfung des Winkels $\frac{180^\circ}{n}$ des Kreises, und in Verbindung mit den übrigen, durch Hülfe von vier Mikroscopen geprüften Winkel, um die Theilungsfehler der Diameter des Kreises zu bestimmen.

## 12.

Die einzelnen Intervalle der Hülfstheilungen können ohne Weiteres durch Einstellung je zweier auf einander folgenden Striche in den mikrometrischen Mikroscopen bestimmt werden, und so könnte man schon, da die Theilungsfehler des Anfangs- und Enddiameters der Hülfstheilungen bekannt sind, den Theilungsfehler jedes Diameters derselben bestimmen. Allein auf diese Art würden die Fehler der Diameter, welche in der Mitte der Hülfstheilungen liegen, nur unsicher gefunden. Sey die Anzahl der Intervalle jeder Hülfstheilung $m$, die Mittel aus den Messungen je zweier einander diametral gegenüberstehenden Intervalle $b, b_1, \ldots b_{m-2}, b_{m-1}$, die Gröfse jedes Intervalls, wenn die Theilungsfehler Null wären $h$, die Theilungsfehler der Diameter $z, z_1, z_2, \ldots z_{m-1}, z_m$, dann haben wir

$$\begin{aligned} h - z \quad &+ z_1 \quad = b \\ h - z_1 \quad &+ z_2 \quad = b_1 \\ &\vdots \\ h - z_{m-2} &+ z_{m-1} = b_{m-2} \\ h - z_{m-1} &+ z_m \quad = b_{m-1} \end{aligned}$$

woraus die Theilungsfehler bestimmt werden müssen, und da $z$ und $z_m$ bekannt sind, auch bestimmt werden können. Man findet leicht hieraus allgemein das Gewicht der Bestimmung des Theilungsfehlers $z_r$

$$= \frac{m}{r\,(m-r)}$$

welche Function für $r = \frac{1}{2}m$ ein Minimum ist. Setzen wir z. B. $m = 60$, dann ist das Gewicht von $z_{30}$ nur $= \frac{1}{15}$, während das Gewicht von $z_1$, sowohl wie das von $z_{59} = \frac{59}{59}$ ist. Wenn $m = 80$, dann ist das Gewicht von $z_{40}$ nur $= \frac{1}{20}$, während das Gewicht von $z_1$ und $z_{79} = \frac{79}{79}$ ist *). Man mufs daher, um alle Theilungsfehler sicher bestimmen zu können, aufser den einzelnen Intervallen auch Aggregate dieser unmittelbar messen. Dieses geschieht ohne besondere Vorrichtungen am einfachsten und sichersten auf folgende Art. Sey $n$ irgend ein Theiler von $m$, und $\frac{m}{n} = p$, so dafs $p$ ein aliquoter Theil der Hülfstheilung ist. Man lasse auf dem Kreise zwischen irgend zwei Theilstrichen zwei Striche ziehen, die nahe um das Intervall $p$ (die Intervalle der Hülfstheilungen als Einheit betrachtet) von einander abstehen, und diametral gegenüber ähnliche. Den ersten dieser beiden Diameter bringe man nahe mit dem Anfangsdiameter der Hülfstheilungen in Coincidenz, dann wird der zweite nahe mit dem Diameter der Hülfstheilung, dessen Theilungsfehler $z_p$ ist, zusammenfallen. Mit den zur Ablesung dienenden Mikroscopen messe man die Differenz zwischen dem auf dem Kreise befindlichen, und dem auf der Hülfstheilung von dem Anfangsdiameter und dem zu den Strichen $p$ gehörigen Diameter gebildeten Intervall. Ist dies geschehen, dann drehe man den Kreis, bis der erste Diameter desselben mit dem Diameter $p$ der Hülfstheilung, und folglich der zweite mit dem Diameter $2p$ der Hülfstheilung nahe übereinstimmt. Hier wiederhole man die Messung, und fahre damit fort, bis dafs man zum Diameter $np$, das ist zum Enddiameter der beiden Hülfstheilungen gelangt. Seyen die auf diese Art gemessenen Differenzen, positiv genommen, wenn das Intervall der Hülfstheilung gröfser gefunden wurde, wie das Intervall auf dem Kreise, $c$, $c_p$, $c_{2p}$, .... $c_{(n-2)p}$, $c_{(n-1)p}$, dann ergeben sich folgende Gleichungen

$$\begin{aligned} -z \quad &+ z_p \quad + w = c \\ -z_p \quad &+ z_{2p} \quad + w = c_p \\ &\vdots \\ -z_{(n-2)p} &+ z_{(n-1)p} + w = c_{(n-2)p} \\ -z_{(n-1)p} &+ z_{np} \quad + w = c_{(n-1)p} \end{aligned}$$

wo $w$ eine unbekannte Gröfse ist, die die Differenz zwische dem Intervall auf dem Kreise und dem fehlerfrei gedachte Intervall auf der Hülfstheilung ausdrückt.

Wendet man bei der Berechnung der Theilungsfehler dies Gleichungen in Verbindung mit den obigen für $z$, $z_1$, $z_2$ etc an, so erhält man schon gröfsere Sicherheit, und die gröfs mögliche Sicherheit wird für alle Diameter der Hülfstheilunge erlangt, wenn man das eben beschriebene Verfahren auf all mögliche Werthe von $p$ anwendet. Es wird dadurch bewirk dafs die Gewichte der Bestimmung der Theilungsfehler in de Mitte der Hülfstheilungen bedeutend vergröfsert werden.

Um die Hülfstheilungen sicher untersuchen zu könne wird man daher vom Künstler, aufser den eigentlichen Thei strichen, an irgend einer Stelle des silbernen Limbus, so wi diametral gegenüber, mehrere Striche dergestalt ziehen lasse dafs dadurch die allen möglichen Werthen von $p$ entsprechen den Intervalle gebildet werden. Haben z. B. die Hülfstheilunge 60 Intervalle von je 5′, so wird der Kreis aufser den 72 Thei strichen, noch 11 Diameter bekommen müssen, die resp. vo dem ersten derselben 10, 15, 20, 25, 30, 50, 60, 75, 10 und 150 Minuten abstehen.

Durch die Behandlung der beschriebenen Gleichungen nac der Methode der kleinsten Quadrate kommt man, sowohl b der Berechnung der Theilungsfehler des Kreises, wie bei de jenigen der Hülfstheilungen, auf ein System von linearische Gleichungen, welches eine grofse Anzahl von unbekannte Gröfsen enthält. Die Auflösung dieser Gleichungen ist abe demungeachtet leicht zu bewerkstelligen, da sie reciproke Gle chungen sind. Setzt man in diesen

$$\begin{aligned} z_1 + z_{n-1} &= s_1; \quad z_1 - z_{n-1} = d_1 \\ z_2 + z_{n-2} &= s_2; \quad z_2 - z_{n-2} = d_2 \\ &\text{etc.} \qquad\qquad \text{etc.} \end{aligned}$$

so zerfallen sie in zwei Systeme, deren eins nur die Sum men $s$, und deren anderes nur die Differenzen $d$ als unbe kannte Gröfsen enthält, deren jedes also nur aus der halbe Anzahl Gleichungen und unbekannter Gröfsen besteht; dies Theilung kann man wenigstens mit Zuziehung eines einfache bekannten Kunstgriffs noch mehrmals fortsetzen. Hiedurc kommt man endlich auf eine Anzahl von Systemen, dere jedes aus einer kleinen Anzahl von Gleichungen und unbe kannten Gröfsen besteht, und die daher leicht aufgelöst we den können.

*) Ein ähnliches Resultat würde für die Gewichte der Theilungsfehler des Kreises hervorgehen, wenn man zu deren Bestimmung blofs die Gleichungen des vorhergehenden Artikels benutzen wollte.

Digitized by Google

### 13.

Da bis jetzt noch keine Untersuchung der Theilung eines 20zölligen *Ertel*schen Meridiankreises bekannt gemacht worden ist, so will ich die von mir durchgeführte Untersuchung des hiesigen Meridiankreises dieser Gattung hier anführen. Man wird hieraus sehen, dafs die Genauigkeit der Theilung dieses Instruments, der der gröfsern nicht viel nachsteht. Zugleich sieht man aber auch hieraus, dafs es dem Astronomen durch Untersuchung der Theilung möglich wird, auch die Beobachtungen mit solchem Instrumente einer Genauigkeit theilhaftig zu machen, die weit gröfser ist, wie die, welche der geschickteste Künstler ursprünglich hinein legen konnte.

Die Theilungsfehler der 36 Diameter, die bei der jetzigen Einrichtung dieses Meridiankreises nur in Anwendung kommen, sind folgende:

| Diameter. | Fehler. | Diameter. | Fehler. |
|---|---|---|---|
| 0°, 180° | 0 | 90°, 270° | — 0″501 |
| 5, 185 | 0″000 | 95, 275 | — 0,803 |
| 10, 190 | — 0,168 | 100, 280 | — 0,650 |
| 15, 195 | + 0,189 | 105, 285 | — 1,481 |
| 20, 200 | — 0,687 | 110, 290 | — 1,221 |
| 25, 205 | — 0,400 | 115, 295 | — 0,747 |
| 30, 210 | + 0,014 | 120, 300 | — 0,510 |
| 35, 215 | + 0,095 | 125, 305 | — 0,523 |
| 40, 220 | + 0,246 | 130, 310 | + 0,145 |
| 45, 225 | + 0,376 | 135, 315 | — 0,927 |
| 50, 230 | + 0,687 | 140, 320 | — 1,654 |
| 55, 235 | + 0,971 | 145, 325 | — 1,351 |
| 60, 240 | — 0,323 | 150, 330 | — 1,442 |
| 65, 245 | — 0,453 | 155, 335 | — 0,870 |
| 70, 250 | + 0,475 | 160, 340 | — 0,601 |
| 75, 255 | + 1,007 | 165, 345 | — 0,366 |
| 80, 260 | + 0,023 | 170, 350 | — 0,680 |
| 85, 265 | — 0,088 | 175, 355 | + 0,279 |

Der wahrscheinliche Fehler einer jeden dieser Bestimmungen ist nicht ganz derselbe. Der gröfste ist = 0″082 und der kleinste = 0″064.

*Reichenbach*sche und *Ertel*sche Nonien sind noch nie untersucht worden, wenigstens ist keine solche Untersuchung je bekannt gemacht worden. Es kann daher Interesse haben, die Untersuchung zweier Nonien des hiesigen Meridiankreises, welche jetzt als Hülfstheilungen dienen, kennen zu lernen.

Folgende 62 Diameter zweier Nonien sind nicht alle vorhandenen, allein ich habe bis jetzt die übrigen nicht untersucht, da sie nicht gebraucht werden.

| Diam. | Fehler. | Diam. | Fehler. | Diam. | Fehler. |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 5 | — 0″34 | 10 | — 0″87 |
| 1 | — 0″38 | 6 | — 0,67 | 11 | — 0,50 |
| 2 | — 0,55 | 7 | — 0,79 | 12 | — 0,63 |
| 3 | — 0,08 | 8 | — 0,83 | 13 | — 0,48 |
| 4 | — 0,02 | 9 | — 0,52 | 14 | — 0,42 |
| 15 | — 0″85 | 31 | — 1,83 | 47 | — 1″63 |
| 16 | — 0,38 | 32 | — 0,91 | 48 | — 1,41 |
| 17 | — 0,66 | 33 | — 0,78 | 49 | — 1,92 |
| 18 | — 0,88 | 34 | — 0,63 | 50 | — 1,54 |
| 19 | — 0,32 | 35 | — 0,33 | 51 | — 1,82 |
| 20 | — 0,84 | 36 | — 0,83 | 52 | — 1,62 |
| 21 | — 0,82 | 37 | — 0,96 | 53 | — 2,68 |
| 22 | — 0,79 | 38 | — 1,07 | 54 | — 0,86 |
| 23 | — 0,97 | 39 | — 1,21 | 55 | — 1,24 |
| 24 | — 0,33 | 40 | — 0,77 | 56 | — 1,01 |
| 25 | — 1,51 | 41 | — 1,12 | 57 | — 1,12 |
| 26 | — 1,17 | 42 | — 0,97 | 58 | — 0,82 |
| 27 | — 0,92 | 43 | — 1,33 | 59 | — 0,57 |
| 28 | — 0,60 | 44 | — 0,70 | 60 | — 1,57 |
| 29 | — 1,03 | 45 | — 1,42 | 61 | — 2,99 |
| 30 | — 0,73 | 46 | — 0,65 | | |

Es zeigt sich hieraus, dafs diese Theilung nicht so genau gerathen ist, wie die der untersuchten Striche des Kreises, die im Art. 3 gemachte Bemerkung bewährt sich also hier. Die Nonien sind zu kurz.

## §. 2. Von der Biegung.

### 14.

Auch die Erforschung und Beseitigung der Wirkung der Biegung des Fernrohrs (und des Kreises selbst) gehört zu den wesentlichsten Elementen der Bestimmung der Zenithdistanzen oder Declinationen der Gestirne durch Hülfe eines Meridian- oder überhaupt eines Verticalkreises. Es giebt jetzt drei wesentlich von einander verschiedene Verfahren, um diese Biegung zu ermitteln, und mithin die Beobachtungen davon befreien zu können. *Bessel* hat zwei Methoden zur Auffindung derselben gegeben, nemlich die durch Reflectionsbeobachtungen, und die durch zwei entgegengesetzt aufgestellte Fernröhre. In neuester Zeit hat *Struve* die Verwechselung des Objectivs und Oculars am *Repsold*schen Meridiankreise der Pulkowaer Sternwarte zu demselben Zweck einrichten lassen, und ich habe im vorigen Winter den Meridiankreis der Seeberger Sternwarte auch so abändern lassen, dafs diese Umwechselung ausgeführt werden kann. Wer dieses Verfahren zuerst vorgeschlagen hat, kann ich nicht mit Gewifsheit angeben, doch hat schon in den Jahren 1823 oder 24 *Repsold* der Vater desselben in Gesprächen mit mir erwähnt, und ich habe Ursache zu glauben, dafs diese Idee von seinem erfindungsreichen Geiste herrührt. Ich werde hier diese drei Verfahren mit einander vergleichen, und dann angeben, wie die letzt genannte Einrichtung beschaffen seyn mufs, um den vorgesetzten Zweck sicher zu erfüllen.

### 15.

Die Bestimmung der Biegung durch Beobachtung der von einer Wasser- oder Quecksilberoberfläche reflectirten Bilder

der Sterne läfst theoretisch betrachtet nichts zu wünschen übrig, ist aber in der Ausführung sehr zeitraubend und schwierig. *Bessel* selbst sagt (Königsberger Beobb. Abth. 7 pag. XIV): „Diese (Reflections-) Beobachtungen haben die „Schwierigkeit, dafs der geringste Luftzug die Wasserebene „bewegt, wodurch sehr viele vereitelt werden; sie gelingen „selten, wenn der Wind von der Seite des zu beobachtenden „Sterns kommt" etc. Die Reflectionsbeobachtungen sind ausserdem beschwerlich, weil der Platz des Wasser- oder Quecksilbergefäfses, welches beträchtlich grofs seyn mufs, damit die Oberfläche der Flüssigkeit in der Mitte desselben eine Ebene sey, für Sterne von verschiedener Zenithdistanz immer verändert werden mufs. Es kommt noch hinzu, dafs immer Sterne von beträchtlicher Höhe angewendet werden müssen, weil die reflectirten Bilder niedriger Sterne entweder gar nicht, oder doch nur undeutlich gesehen werden können, dafs mithin die unvermeidlichen Beobachtungsfehler einzeln genommen alle vergröfsert in das Resultat übergehen, wenn die Biegung im Horizonte und in der Nähe desselben gröfser ist, wie in beträchtlicher Höhe.

## 16.

Von den Unbequemlichkeiten und Schwierigkeiten der eben besprochenen Methode ist die Bestimmung der Biegung im Horizonte durch zwei entgegengesetzt aufgestellte Fernröhre frei. Dieses sinnreiche Verfahren ist sicher und einfach, und dessen Ausführung mit keinen Schwierigkeiten verknüpft; es läfst sich überdies noch ein wenig vereinfachen, wenn man statt des einen Fernrohrs einen *Kater*schen Collimator anwendet. Ob aber auch durch dieses Verfahren sich die Biegung aufserhalb des Horizonts mit gleicher Leichtigkeit und Schärfe beobachten lasse, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben, da ich selbst keine Erfahrung darüber besitze, und auch gar keine Nachricht habe, ob andere Astronomen solche gemacht haben; ich mufs bekennen, dafs es mir nicht hat gelingen wollen, für die Aufstellung der Fernröhre aufserhalb des Horizonts eine bequeme und sichere Vorrichtung zu ersinnen, denn die Aufstellung des einen Fernrohrs in der Meridianspalte möchte doch wohl in diesem Falle unbequem und überhaupt nicht zweckdienlich erscheinen. Man mufs daher, wenigstens so wie diese Sache jetzt steht, sich bei der Anwendung dieses Verfahrens mit der unmittelbaren Beobachtung der Biegung im Horizonte begnügen, und daraus durch Hülfe des als gegeben angesehenen Gesetzes derselben in verschiedenen Zenithdistanzen die Biegung in jedem speciellen Falle berechnen. Da aber eine theoretische Bestimmung dieses Gesetzes die unvermeidlichen Heterogenitäten in der Structur und der Masse der beiden Röhren, aus denen das Rohr des Fernrohrs besteht, nicht berücksichtigen kann, so darf man nicht wohl dieses Gesetz a priori als gegeben ansehen, und es erwächst also hieraus bei der in Rede stehenden Methode eine Unvollkommenheit. *Bessels* Erfahrungen zufolge scheint das einfachste Gesetz, welches man für die Biegung annehmen kann, nemlich das, welches sie dem Sinus der um einen beständigen Bogen vergröfserten Zenithdistanz proportional setzt, den Beobachtungen nicht vollständig Genüge zu leisten, und es läfst sich leicht zeigen, dafs dieses Gesetz, wenn es für ein Fernrohr ohne Hebel und Gegengewichte statt findet, für ein mit den *Reichenbach*schen Hebeln versehenes Fernrohr nicht gelten kann.

## 17.

Von diesem Uebelstande ist die Erforschung der Biegung durch Umwechselung des Oculars und Objectivs frei. Vorausgesetzt, dafs diese Umwechselung so eingerichtet sei, dafs sie überhaupt ihrem Zwecke entspricht, läfst sich durch dieselbe die Biegung in jeder Zenithdistanz theils finden, theils aus den Resultaten der Beobachtungen eliminiren. Aus den Beobachtungen eines Fixsterns wird der Einfluss der Biegung eliminirt, wenn man ihn in beiden Lagen des Objectivs beobachtet, und aus dem Mittel der Beobachtungen in jeder Lage das Mittel nimmt, denn in der einen Lage wirkt die Biegung eben so viel positiv, wie in der andern negativ auf die Beobachtungen ein. Dieselben Beobachtungen können daher auch dienen, um die Biegung selbst in der Meridionalzenithdistanz dieses Fixsterns zu bestimmen, und wendet man aufser diesen auch Beobachtungen von anderen Fixsternen, die in verschiedenen Höhen südlich und nördlich culminiren, an, so kann man mit Zugrundelegung des allgemeinsten Gesetzes für die Biegung, diese in Function der Zenithdistanz (oder vielmehr der Ablesung, wenn diese von 0 bis 360° in ununterbrochener Folge fortgeht) darstellen, und bei den Beobachtungen von Wandelsternen anwenden, um diese von dem Einflusse der Biegung zu befreien.

## 18.

Untersuchen wir, wie Objectiv und Ocular eines Meridiankreises beschaffen seyn müssen, um diesem Zwecke zu entsprechen. Der Einfluss der Biegung auf die Beobachtungen ist der Differenz der absoluten Biegungen eines jeden der beiden Röhren des Fernrohrs proportional. Wenn die absoluten Biegungen dieser Röhren einander gleich sind, so wird bei jeder Neigung des Fernrohrs gegen den Horizont die Lage der optischen Achse derjenigen parallel seyn, die sie gehabt hätte, wenn gar keine Biegung stattfände, und folglich ihr Einfluss auf die Beobachtungen Null. Nehmen wir nun an, dafs das eine Rohr sich mehr biege, wie das andere, und denken wir uns das Fernrohr um irgend einen Winkel gegen den Horizont geneigt. Es habe in dieser Stellung des Fernrohrs sich die Mitte des Ob-

Digitized by Google

jectivs um die Lineargröfse $a$, und der Horizontalfaden um die Gröfse $a'$ von den Punkten im Raume entfernt, die sie eingenommen haben würden, wenn keine Biegung statt gefunden hätte, so dafs also $a$ und $a'$ die absoluten Biegungen der beiden Röhren sind. Es ist also, da die Biegungen immer sehr klein sind, $\frac{a}{r}$ der Winkel an der Mitte des Rohrs, um den sich das Objectiv-, und $\frac{a'}{r}$ der Winkel an demselben Punkte, um den sich das Ocularende des Fernrohrs vermöge der Biegung gesenkt hat, wenn $2r$ die ganze Länge des Fernrohrs bedeutet. Nennt man nun $\gamma$ den Winkel, den jetzt die optische Achse mit derjenigen Stellung derselben macht, die stattgefunden hätte, wenn gar keine Biegung vorhanden wäre, so giebt sich $\gamma = \frac{a-a'}{2r}$, und dieser Winkel ist also der Differenz der absoluten Biegungen der beiden Röhren proportional. Die Correction der beobachteten Zenithdistanz ist nun $= +\gamma$. Heben wir aber das Fernrohr um 180°, so haben alle Elemente desselben wieder dieselbe Neigung gegen den Horizont als vorher, nur sind diejenigen Endpunkte dieser Elemente die vorher oben waren, jetzt unten und umgekehrt. Die absolute Biegung jedes Rohrs ist daher dieselbe wie vorher, findet aber in entgegengesetztem Sinne statt, und die Correction derselben Zenithdistanz, welcher jetzt wieder die Lage der optischen Axe entspricht, ist nun $= -\gamma$. Das Mittel aus diesen beiden Zenithdistanzen ist also von der Biegung frei.

## 19.

Um in der angegebenen zweiten Lage des Fernrohrs dasselbe auf die nemliche Zenithdistanz wie vorher richten, oder mit andern Worten denselben Fixstern beobachten zu können, ist es nöthig, dafs Objectiv und Ocular umgewechselt werden, und damit die Wirkung der Biegung, welche vorher $+\gamma$ war, jetzt $-\gamma$ werde, erforderlich, dafs nach dieser Umwechselung die absolute Biegung jeder der beiden Röhren dieselbe bleibe.

Denken wir uns das eine Rohr an dem Instrumente in seiner, etwa horizontaler Lage, am äufseren Ende desselben mit eine passende Vorrichtung, etwa eine kreisförmige auf der Achse des Rohrs senkrechte Ebene angebracht, um darauf das Objectiv mit seiner Fassung, sowohl wie das Ocular mit der andern nach einander durch Schrauben befestigen zu können. Das Objectiv oder Ocular wird das Rohr sich vermöge seiner Schwere schon gebogen haben, wir können aber von dieser Biegung gänzlich absehen, da sie für jede Zenithdistanz dieselbe bleibt, es möge Ocular oder Objectiv an diesem Rohre befestigt werden. Denken wir uns das Objectiv daran befestigt, und betrachten wir die Vermehrung der Biegung, die dadurch entsteht. Denken wir uns hiefür einen willkührlichen, innern Punkt $E$ des Rohrs, dessen Entfernung von der angeführten Ebene, an welcher Objectiv und Ocular wechselsweise befestigt werden, $e$ ist. Durch die Last des Objectivs erleidet der Punkt $E$ eine Biegung dermaafsen, dafs der Druck, den das Objectiv sammt seiner Fassung auf den Punkt $E$ ausübt, mit der Cohäsion der Materie des Rohrs in diesem Punkte im Gleichgewichte steht. Nehmen wir nun das Objectiv ab, und befestigen dagegen das Ocular mit seiner Fassung am selbigen Rohre, dann mufs dieses, damit die Biegung im Punkte $E$ dieselbe bleibe, in diesem Punkte den nemlichen Druck erleiden, den vorher das Objectiv auf denselben ausübte. Es mufs also das statische Moment des Objectivs mit seiner Fassung in Bezug auf einen Hebelarm, dessen Länge $e$ ist, dem statischen Momente des Oculars mit seiner Fassung in Beziehung auf einen Hebelarm von gleicher Länge gleich seyn. Da aber das Rohr in allen seinen Punkten biegsam ist, so müssen wir diese Betrachtung auf alle Punkte desselben ausdehnen; deshalb und weil diese Schlüsse für jede beliebige Neigung des Fernrohrs gegen den Horizont gelten müssen, müssen die statischen Momente der umzuwechselnden Theile (Objectiv und Ocular mit ihren Fassungen) in Beziehung auf irgend einen, in der durch die Achse des Fernrohrs gehenden Vertikalebene, liegenden Hebelarm von beliebiger Länge einander gleich seyn.

Diese ist die zu erfüllende Bedingung. Gleiche Längen, Durchmesser und Dicken der beiden Röhre des Fernrohrs ist keineswegs erforderlich, doch wird man sie, um die Wirkung der Biegung überhaupt zu verkleinern, wenigstens einander so nahe, wie es ohne Anwendung feiner und complicirter Mefsapparate geschehen kann, gleich machen.

## 20.

Seyen an den beiden Armen eines unveränderlichen Hebels die Massen $M$ und $M'$ befestigt. Die horizontale Entfernung des Schwerpunkts der Masse $M$ vom Ruhepunct des Hebels sey $A$, und die der Masse $M'$ sey $A'$, dann giebt die Theorie des Hebels die Gleichung

$$AM = A'M'.$$

Stellen wir uns unter $M$ und $M'$ die an einem und denselben Rohr nach einander befestigten umzuwechselnden Theile vor. Sey $e$ die Entfernung der Ebene, womit diese sich an das Rohr anschliefsen, von irgend einem Punkte $E$ desselben, welcher als Ruhepunkt des Hebels betrachtet wird; seyen ferner $x$ und $x'$ resp. die Entfernungen der Schwerpunkte der Massen $M$ und $M'$ von dieser Ebene, $h$ und $h'$ resp. die Entfernungen dieser Schwerpunkte von der Verlängerung der Linie $e$, so dafs $h$ und $h'$ sowohl auf die Linien $x$ und $x'$, wie auf $e$ senkrecht stehen, endlich $i$ die Neigung der Linie $e$, oder der Achse des Fernrohrs gegen den Horizont, dann ist

$$A = (e+x)\cos i - h\sin i$$
$$A' = (e+x')\cos i - h'\sin i$$

und das Gleichgewicht des Hebels ist durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$Me\cos i + Mx\cos i - Mh\cos i = M'e\cos i + M'x'\cos i - M'h'\sin i$$

Da diese für alle möglichen Werthe von $e$ und $i$ gelten muſs, so zerfällt sie in folgende drei

$$M = M'$$
$$x = x'$$
$$h = h'$$

Es müssen also, um der im vorigen Artikel entwickelten Bedingung Genüge zu leisten, nicht nur die Gewichte der beiden umzuwechselnden Theile, sondern auch die Entfernungen des Schwerpunkts eines jeden derselben sowohl von der Ebene, vermittelst welcher sie sich an das Rohr anschlieſsen, als auch (senkrecht darauf) von der Achse des Rohrs, einander gleich seyn.

## 21.

Da Objectiv und Ocular sowohl wie ihre Fassungen symmetrisch geformte Körper sind, so liegt ihr Schwerpunkt schon deshalb in der Achse ihrer Figur, und man kann ohne Weiteres annehmen, daſs der dritten Bedingung $h = h'$ wenigstens mit hinreichender Genauigkeit Genüge geleistet sey. Die beiden anderen eben gefundenen Bedingungen kann man auch so aussprechen. Es müssen nicht nur die Gewichte der beiden umzuwechselnden Theile, sondern auch die statischen Momente derselben in Beziehung auf Einen horizontalen Hebelarm von beliebiger Länge einander gleich seyn. Denn nennen wir die Länge irgend eines solchen Hebelarms, vom Ruhepunkt an bis zur oft erwähnten Ebene $k$, so haben wir die Gleichung

$$(k+x)M = (k+x')M'$$

welcher durch die eben gefundenen Bedingungsgleichungen $M = M'$ und $x = x'$ Genüge geleistet wird. Diese Darstellung der beiden ersten Erfordernisse bietet ein einfaches Mittel dar, um sie in der That zu erfüllen. Ich werde dieses, so wie ich es habe ausführen lassen, beschreiben. Nachdem, ohne fürs Erste Rücksicht auf die obigen Bedingungen zu nehmen, die Fassungen des Objectivs und Oculars und die Rohrenden des hiesigen Meridiankreises so eingerichtet worden waren, daſs jene beliebig an diese mit drei Schrauben angeschraubt werden, konnten zeigte es sich, daſs das Objectiv mit seiner Fassung leichter war, wie das Ocular mit der seinigen. Es wurde daher an der Objectivfassung ein concentrischer Messingring als Gewicht dergestalt angebracht, daſs er vermittelst Stellschrauben parallel mit der Achse des Objectivs bewegt werden konnte. Das Gewicht dieses Ringes sammt der Stellschrauben und der sonstigen Vorrichtung zur Befestigung desselben wurde so groſs gemacht, daſs nunmehr Objectiv und Ocular nebst allen mit umzuwechselnden Theilen gleiches Gewicht hatten. Hiedurch war also die Bedingung $M = M'$ erfüllt, und durch den verschiebbaren Ring konnte die zum Objectiv gehörige Entfernung $x$ des Schwerpunkts von der vorderen Ebene verändert werden. Um sie der Entfernung $x'$ des Schwerpunkts des Oculars gleich zu machen, diente folgende Vorrichtung. Es wurde ein zweiarmiger Hebel von Messing, nebst Schneide und Unterlage verfertigt. (Eine Art von Wasgehalken, dessen beiden Arme einander jedoch nicht gleich zu seyn brauchten.) Senkrecht auf das eine Ende dieses Hebels wurde ein kreisförmiger, ebener Messingring angebracht, der eine ähnliche Ebene bildet, wie die an den Rohrenden zur Aufnahme des Objectivs und Oculars befindlichen. Das andere Ende des Hebels bekam eine Schneide, wie an gewöhnlichen Waagen, um daran ein Bleigewicht aufzuhängen. Zuerst wurde nun an dem kreisförmigen Messingring dieses Momentometera das Ocular mit seiner Fassung auf gleiche Art, wie an Rohrende des Fernrohrs angeschraubt und das Gewicht ermittelt, welches am andern Ende des Hebels aufgehängt werden muſste, um zu bewirken, daſs bei nahe horizontaler Stellung des Hebels das Gleichgewicht hergestellt sey. (Es ist zu bemerken, daſs die Maschine so construirt ist, daſs, wie bei Waagen, jetzt der Schwerpunkt des Ganzen ein klein wenig unter dem Ruhepunkte des Hebels liegt.) Eine nahe an dem einen Ende angebrachte senkrechte Scale giebt die genaue Stellung des Hebels im Zustande des Gleichgewichts an. Nun wurde das Ocular abgenommen, das Objectiv auf gleiche Art befestigt, und dessen beweglicher Ring vermittelst seiner Stellschrauben so weit verschoben, bis die Scale den nemlichen Punkt zeigte wie vorher, während das Ocular an der Maschine befestigt war.

Hiemit hatte ich der Gleichung $(k+x)M = (k+x')M'$ und da vorher schon $M = M'$ gemacht worden war, der Gleichung $x = x'$ Genüge geleistet. Dieselbe Maschine dient auch um zu prüfen, ob die Bedingung $h = h'$ in der That erfüllt sey. Zu dem Ende ist nichts weiter zu thun, als das Bleigewicht am andern Hebelarm zu vermehren oder zu vermindern, und dann zu untersuchen, ob der Hebel, sey er mit dem Objectiv oder dem Ocular am anderen Ende belastet, gleiche Stellung einnehme. Ist dieses der Fall, dann ist $h = h'$. Durch Hülfe dieser Maschine kann ich in der Folge, so oft ich will, untersuchen, ob diese Bedingungen noch statt finden; ich wüſste indeſs nicht, wie sie sich ändern könnten, wenn nicht mechanische Aenderungen am Objectiv oder Ocular vorgenommen werden.

## 22.

Da man bei diesem eben so wenig wie bei irgend einem andern Experiment absolute Schärfe erlangen kann, so kann man die Frage aufwerfen, ob hinreichende Genauigkeit dadurch erhalten werden könne? Um diese Frage zu beantworten

Digitized by Google

untersuchte ich die Vermehrung der Biegung, die am hiesigen Meridiankreise durch einen bestimmten Druck auf das Ende des Fernrohrs hervorgebracht wird. Ich stellte die Zenithdistanz des Meridianzeichens zuerst ein, ohne etwas am Instrumente zu verändern, hierauf legte ich ein Gewicht von 100 Gramm, einmal auf die Fassung des Objectivs und einmal auf die des Oculars und stellte jedesmal die Zenithdistanz des Meridianzeichens wieder ein. Es ergab sich im Mittel aus mehreren Beobachtungen, dafs dieses Gewicht von 100 Gramm an der einen oder andern Extremität des Rohrs angebracht, die Biegung nur um $0''3$ vermehrt. Da man nun vermittelst der oben beschriebenen Maschine sehr leicht die Momente der umzuwechselnden Theile so nahe einander gleich machen kann, dafs der Unterschied des Druckes, den sie auf einen Hebelarm von der halben Länge des Fernrohrs ausüben, weit weniger wie Ein Gramm beträgt, so folgt hieraus, dafs weit mehr wie hinreichende Genauigkeit dadurch erlangt werden kann.

## 23.

Es ist schon oben gesagt worden, dafs man aus den Beobachtungen der Fixsterne an dem mit der hier beschriebenen Einrichtung versehenen Meridiankreise die Biegung für jede Zenithdistanz finden könne, und ermitteln müsse, um sie bei den Beobachtungen von Wandelsternen, deren jede einzelne ein Resultat ist, in Rechnung bringen zu können. Ich werde daher hier auch etwas über die Bestimmung der Biegung sagen.

Die Biegung ist Function der Zenithdistanz, oder vielmehr der Ablesung am Kreise; sie ist jedenfalls völlig durch diese bestimmt, wenn die Zahlen auf dem Kreise in ununterbrochener Folge von $0°$ bis $360°$ gehen, denn dadurch sind alle möglichen Lagen des Fernrohrs gegen das Zenith von einander unterschieden. Sie ist eine periodische Function der Ablesung, da sie, wenn das Fernrohr einen Umkreis durchlaufen hat, nothwendig auf dieselbe Art wiederkehren mufs. Sie ist für diametral entgegengesetzte Lagen des Fernrohrs gleich, aber mit entgegengesetztem Zeichen behaftet, weil in je zwei solchen Lagen alle Elemente desselben dieselbe Neigung gegen den Horizont haben, mit dem einzigen Unterschiede, dafs die Endpunkte dieser Elemente, welche das einemal oben waren, das anderemal unten sind, und umgekehrt. Die Correction irgend einer Ablesung wegen der Biegung ist daher gewifs in folgendem Ausdrucke enthalten:

$$a \sin(z+A) + b \sin(3z+B) + c \sin(5z+C) + \text{etc.}$$

wo $z$ die Ablesung, und $a, b, c,$ etc. $A, B, C,$ etc. Constanten bedeuten, die durch Beobachtungen bestimmt werden müssen.

Sey $z$ die bei der Beobachtung eines Fixsterns in irgend einer der beiden Lagen des Kreises und des Objectivs erhaltene Ablesung, $k$ dieselbe bei der Bestimmung des Nadirpunktes durch die *Bohnenbergersche* Methode, dann ist, wenn wir die von der Einwirkung der Biegung befreite Nadirdistanz des Fixsterns $Z$ nennen,

$$\begin{aligned} Z = {} & z + a \sin(z+A) + b \sin(3z+B) + c \sin(5z+C) + \text{etc.} \\ & -k - a \sin(k+A) - b \sin(3k+B) - c \sin(5k+C) - \text{etc.} \end{aligned}$$

wechselt man nun Objectiv und Ocular um, und beobachtet denselben Stern, so wie auch den Nadirpunkt wieder, dann erhalten wir eben so,

$$\begin{aligned} Z = {} & z' + a \sin(z'+A) + b \sin(3z'+B) + c \sin(5z'+C) + \text{etc.} \\ & -k' - a \sin(k'+A) - b \sin(3k'+B) - c \sin(5z'+C) - \text{etc.} \end{aligned}$$

wenn wir die resp. Ablesungen mit $z'$ und $k'$ bezeichnen. Aber nach dieser Umwechselung ist $z'$ so nahe $180 + z$, und $k'$ so nahe $180 + k$ gleich, dafs wir diese Relationen ohne Weiteres in den kleinen von der Biegung abhängigen Gliedern der vorstehenden Ausdrücke annehmen können. Wir haben also in der zweiten Lage des Objectivs,

$$\begin{aligned} Z = {} & z' - a \sin(z+A) - b \sin(3z+B) - c \sin(5z+C) - \text{etc.} \\ & -k' + a \sin(k+A) + b \sin(3k+B) + c \sin(5k+C) + \text{etc.} \end{aligned}$$

Diese Gleichungen geben, wenn sie mit denen, die die erste Lage des Objectivs gab, verbunden werden,

$$\begin{aligned} 0 = {} & \tfrac{1}{2}(z-z') - \tfrac{1}{2}(k-k') + a \sin(z+A) + b \sin(3z+B) + c \sin(5z+C) + \text{etc.} \\ & - a \sin(k+A) - b \sin(3k+B) - c \sin(5k+C) - \text{etc.} \end{aligned}$$

und jeder andere beobachtete Stern giebt eine ähnliche Gleichung, aus deren Complexus man die Coefficienten $a, b, c,$ etc. $A, B, C,$ etc. berechnen kann. Man erlangt indefs einfachere Gleichungen, wenn man die Beobachtungen derselben Sterne, die man nach der Umlegung des Kreises erhalten hat, mit jenen verbindet. Seyen für den eben betrachteten Stern sammt Nadirpunkt in diesem Falle die resp. Ablesungen $z_,$ $z_,'$, $k_,$ und $k_,'$, dann erhalten wir auf gleiche Weise wie vorher

$$\begin{aligned} 0 = {} & \tfrac{1}{2}(z_, - z_,') - \tfrac{1}{2}(k_, - k_,') + a \sin(z_, + A) + b \sin(3z_, + B) + c \sin(5z_, + C) + \text{etc.} \\ & - a \sin(k_, + A) - b \sin(3z_, + B) - c \sin(5z_, + C) - \text{etc.} \end{aligned}$$

Digitized by Google

Durch Addition und Subtraction dieser und der vorhergehenden Gleichung ergeben sich

$$0 = \tfrac{1}{4}(z-z'+z_,-z_,') - \tfrac{1}{4}(k-k'+k_,-k_,') + a\sin\left(\tfrac{1}{2}(z+z_,)+A\right)\cos\tfrac{1}{2}(z-z_,) + b\sin\left(\tfrac{3}{2}(z+z_,)+B\right)\cos\tfrac{3}{2}(z-z_,) + \text{etc.}$$
$$- a\sin\left(\tfrac{1}{2}(k+k_,)+A\right)\cos\tfrac{1}{2}(k-k_,) - b\sin\left(\tfrac{3}{2}(k+k_,)+B\right)\cos\tfrac{3}{2}(k-k_,) - \text{etc.}$$

$$0 = \tfrac{1}{4}(z-z'-z_,+z_,') - \tfrac{1}{4}(k-k'-k_,+k_,') + a\cos\left(\tfrac{1}{2}(z+z_,)+A\right)\sin\tfrac{1}{2}(z-z_,) + b\cos\left(\tfrac{3}{2}(z+z_,)+B\right)\sin\tfrac{3}{2}(z-z_,) + \text{etc.}$$
$$- a\cos\left(\tfrac{1}{2}(k+k_,)+A\right)\sin\tfrac{1}{2}(k-k_,) - b\cos\left(\tfrac{3}{2}(k+k_,)+B\right)\sin\tfrac{3}{2}(k-k_,) - \text{etc.}$$

Aber nach dem Umlegen ist sehr nahe $z+z_, = k+k_,$ und $k_, = k$, also

$$0 = \tfrac{1}{4}(z-z'+z_,-z_,') - \tfrac{1}{4}(k-k'+k_,-k_,') - (1-\cos(z-k))\cdot a\sin(k+A) - (1-\cos 3(z-k))\cdot b\sin(3k+B) - \text{etc}$$

$$0 = \tfrac{1}{4}(z-z'-z_,+z_,') - \tfrac{1}{4}(k-k'-k_,+k_,') + \sin(z-k)\cdot a\cos(k+A) + \sin 3(z-k)\cdot b\cos(3k+B) + \text{etc.}$$

Aus der ersten dieser Gleichungen, verbunden mit den ähnlichen, welche andere beobachtete Sterne geben, erhält man durch Elimination die Werthe der Gröfsen $a\sin(k+A)$, $b\sin(3k+B)$, etc., und aus der zweiten und den ähnlichen die Werthe von $a\cos(k+A)$, $b\cos(3k+B)$, etc. Hieraus ergeben sich die unbekannten Gröfsen $a$, $b$, etc. $A$, $B$, etc. auf bekannte Art. Es verdient bemerkt zu werden, dafs man durch diese Methode, nicht minder wie durch die früheren, die Biegung unabhängig von den Theilungsfehlern des Instruments erhält *).

## 24.

Strenge betrachtet erhält man durch die eben beschriebene Methode nicht die Biegung des Fernrohrs allein, sondern die Summe der Biegung des Fernrohrs und des Kreises, und diese ist es in der That, welche man kennen lernen mufs.

Denkt man sich den Kreis in jeder Lage desselben durch eine durch dessen Mittelpunkt gehende Vertikallinie in zwei gleiche Hälften getheilt, so wird zwar, wenn diese Hälften sich um eine gleiche Gröfse durch die Wirkung der Schwere senken, und die Ablesungen in Beziehung aufs Zenith symmetrisch angebracht sind, bei jeder einzelnen Beobachtung die Wirkung der Biegung aus dem Mittel aus den Ablesungen verschwinden, indem jede Ablesung auf der einen Hälfte des Kreises in diesem Falle eben so viel zu grofs gefunden wird, wie die correspondirende Ablesung auf der andern Hälfte zu klein, aber wenn diese beiden Hälften sich ungleich biegen, ist dieses nicht mehr der Fall. Es ist indefs nach Umwechselung des Objectivs und Oculars bei gleichen Zenithdistanzen auch hier die Wirkung der Biegung gleich und entgegengesetzt, so dafs sie aus dem Mittel aus den Beobachtungen in jeder Lage des Objectivs nicht minder wie die Biegung des Fernrohrs verschwindet.

Ich habe im Vorhergehenden bei der Ermittelung der Biegungscoefficienten angenommen, dafs der Nadirpunkt durch Hülfe des *Bohnenbergers*chen Verfahrens bestimmt werde weil ich dieses vorzugsweise schätze, und zur Bestimmung der Collimation ausschliefslich anwende, allein es ist an sich klar, dafs man statt dessen jedes andere dazu geeignete Verfahren anwenden kann. Die Bestimmung des Nadir- oder Zenithpunktes ist indefs hiebei nicht unumgänglich nothwendig, man kann sie ganz weglassen, und statt dessen die Beobachtungen durch Beobachtung eines Circumpolarsterns auf den Pol beziehen. Die Formeln zur Bestimmung der Biegungscoefficienten werden aber dadurch etwas zusammengesetzter und die Bestimmungen selbst verlieren etwas an Gewicht.

## 25.

Dem Vorhergehenden sowohl, wie allen andern bis jetzt bekannten Methoden zur Auffindung der Biegung liegt die Annahme zu Grunde, dafs dieselbe in allen diametralen Lagen des Fernrohrs gleich und entgegengesetzt sey. Beleuchten wir diese etwas näher. Betrachten wir die Biegung, welche in irgend einer Lage des Fernrohrs, so wie diejenige, welche in der dazu gehörigen diametralen Lage statt findet, so können wir gewifs eine Normallinie dergestalt gezogen uns denken, dafs diese beiden Biegungen einander gleich und entgegengesetzt seyen. Diese Normallinie giebt die Zenithdistanz an, auf die der Annahme zufolge in diesen beiden Lagen das Fernrohr zeigen würde, wenn keine Biegung statt fände. Für jede Lage des Fernrohrs in Beziehung auf das Zenith kann man sich eine ähnliche Normallinie denken, und die oben angeführte Annahme setzt nun voraus, dafs in Beziehung auf die übrigen, als unbiegsam sich gedachten Theile des Instruments alle diese Normallinien in Eine zusammen fallen. In Beziehung auf die Biegung des Kreises involvirt die obige Annahme eine ähnliche Bedingung. Obgleich gar kein Grund angeführt werden kann, weshalb diese nicht statt finden sollte, so kann es doch wünschenswerth erscheinen, sie durch Beobachtungen zu untersuchen. Die hier aus einander gesetzte Methode bietet ein Mittel dazu dar. Es mufs, wenn obige Annahme als nicht statt findend angesehen wird, die Biegung durch folgende Formel dargestellt werden:

$$a\sin(z+A) + a'\sin(2z+A') + b\sin(3z+B) + b'\sin(4z+B') + \text{etc.}$$

*) Wenn die Beobachtungen so zahlreich sind, dafs man einmal für die Bestimmung der Biegungscoefficienten blofs Winter-, und ein andermal blofs Sommerbeobachtungen anwenden kann, so läfst sich entscheiden, ob die Temperaturänderung merklichen Unterschied in der Gröfse der Biegung hervorbringe oder nicht.

Digitized by Google

Man bestimmt in diesem Falle die Coefficienten und bestimmt die Bögen der Glieder, welche ein ungrades Vielfaches von $z$ enthalten, eben so wie oben, da die übrigen Glieder bei dieser Rechnung von selbst ausfallen. Es ist daher nur übrig zu zeigen, wie die unbekannten Gröfsen der Glieder, welche ein grades Vielfaches von $z$ enthalten, bestimmt werden können. Wendet man den vorstehenden Ausdruck für die Biegung auf zwei Beobachtungen Eines Sterns in Einer Lage des Kreises, aber in entgegengesetzten Lagen des Objectivs und Oculars an, so bekommt man durch Addition

$$Z = \tfrac{1}{2}(z+z') - \tfrac{1}{2}(k+k') + a' \sin(2z+A') + b' \sin(4z+B') + \text{etc.} \\ - a' \sin(2k+A') - b' \sin(4k+B') - \text{etc.}$$

in der zweiten Lage des Kreises, (d. h. nach der Umlegung des Instruments) bekommt man eben so

$$Z = -\tfrac{1}{2}(z_1+z_1') + \tfrac{1}{2}(k_1+k_1') - a' \sin(2z_1+A') - b' \sin(4z_1+B') - \text{etc.} \\ + a' \sin(2k_1+A') + b' \sin(4k_1+B') + \text{etc.}$$

und hieraus wie oben

$$0 = \tfrac{1}{2}(z+z'+z_1+z_1') - \tfrac{1}{2}(k+k'+k_1+k_1') - \big(1-\cos 2(z-k)\big).a' \sin(2k+A') - \big(1-\cos a(z-k)\big).b' \sin(4k+B') - \text{etc.}$$

Also wenn die in Rede stehende Annahme statt findet, so mufs für jeden beobachteten Stern

$$z+z'+z_1+z_1' = k+k'+k_1+k_1'$$

seyn. Wegen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler wird man zwar freilich diese Gleichung im Allgemeinen nicht strenge erfüllt finden, aber man kann die vorstehende Gleichung in Verbindung mit den ähnlichen, welche die andern beobachteten Sterne geben, anwenden um diejenigen Werthe von $a' \sin(2k+A')$, $b' \sin(4k+B')$, etc. zu berechnen, welche sich daraus ergeben. Die Vergleichung dieser Werthe mit dem mittleren zu befürchtenden Fehler der Beobachtungen mufs entscheiden, ob man sie verschwindend annehmen darf oder nicht. Hiemit ist aber die Sache selbst noch nicht völlig entschieden, da es sich treffen könnte, dafs die Gröfsen $a' \sin(2k+A')$, $b' \sin(4k+B')$, etc., welche den Werth ausdrücken, den dieser Theil der Biegung bei vertikaler Stellung des Fernrohrs hat, nur in dieser Stellung sehr klein oder gleich Null wären, während sie bei anderen Stellungen des Fernrohrs keine unmerklichen Werthe hätten. Um hierüber entscheiden zu können, müssen wir noch Gleichungen entwickeln, welche die Werthe von $a' \cos(2k+A')$, $b' \cos(4k+B')$, etc. geben. Diese erhält man durch Anwendung eines Collimators, dessen Fernrohr in beliebige Neigung mit dem Horizont gebracht werden kann, neben der *Bohnenbergers*chen Vorrichtung. Stellt man diesen Collimator in der einen Lage des Kreises nördlich, und in der andern südlich vom Instrumente auf, so haben die Ablesungen, die man hiemit erhält, und die ich $w$, $w'$, $w_1$, $w_1'$ nennen will, zu einander die nemlichen Relationen, wie die oben $k$ genannten Ablesungen. Die Beobachtungen an diesem Collimator mit denen eines Sterns verbunden, geben also

$$0 = \tfrac{1}{2}(z+z'+z_1+z_1') - \tfrac{1}{2}(w+w'+w_1+w_1') - \big(1-\cos 2(z-w)\big).a' \sin(2w+A') - \big(1-\cos 4(z-w)\big).b' \sin(4w+B') - \text{etc.}$$

und die andern beobachteten Sterne geben ähnliche Gleichungen. Hat man nun dem Fernrohr des Collimators eine Neigung von nahe 45° gegeben, dann ist nahe $w = k+45°$, und die vorstehende Gleichung geht in folgende über:

$$0 = \tfrac{1}{2}(z+z'+z_1+z_1') - \tfrac{1}{2}(w+w'+w_1+w_1') - \big(1-\cos 2(z-w)\big).a' \cos(2k+A') + \big(1-\cos 4(z-w)\big).b' \sin(4k+B') \pm \text{etc.}$$

welche $a' \cos(2k+A')$ giebt. Durch Verbindung dieser Gröfse mit der vorhergefundenen Gröfse $a' \sin(2k+A')$ erhält man $a'$ und $A'$. Giebt man ein andermal dem Fernrohre des Collimators eine Neigung von $22\frac{1}{2}°$, so ergiebt sich

$$0 = \tfrac{1}{2}(z+z'+z_1+z_1') - \tfrac{1}{2}(w+w'+w_1+w_1') - \big(1-\cos 2(z-w)\big).a' \sin(2w+A') - \big(1-\cos 4(z-w)\big).b' \cos(4k+B') \mp \text{etc.}$$

eine Neigung von $67\frac{1}{2}°$ giebt

$$0 = \tfrac{1}{2}(z+z'+z_1+z_1') - \tfrac{1}{2}(w+w'+w_1+w_1') - \big(1-\cos 2(z-w)\big).a' \sin(2w+A') + \big(1-\cos 4(z-w)\big).b' \cos(4k+B') \pm \text{etc.}$$

Entweder diese oder die vorhergehende Gleichung geben $b' \cos(4k+B')$, und somit erhalten wir mit Zuziehung des schon bekannten Werthes von $b' \sin(4k+B')$ die unbekannten Gröfsen $b'$ und $B'$, und so fernor.

Die hier gegebene Anordnung ist jedenfalls die vortheilhafteste zur Bestimmung unserer unbekannten Gröfsen, man kann indefs durch die Beobachtungen während Einer Stellung des Fernrohrs des Collimators schon die unbekannten Gröfsen mehrerer Glieder finden, da im Allgemeinen die Werthe der Gröfsen $a' \sin(2k+A')$, $a' \sin(2w+A')$, $b' \sin(4k+B')$, $b' \sin(4w+B')$, etc. zur Bestimmung der unbekannten $a$, $b$, etc. $A$, $B$, etc. dienen können. Man mufs zu dem Ende dem Fernrohre des Collimators eine solche Neigung geben, dafs keins der Beziehung habenden Vielfachen der Differenz $2(w-k)$ irgend einem Vielfachen von 180° gleich oder nahe gleich werde. Auch darf $w-k$ selbst nicht allzu klein seyn.

Auf diese Art kann man die Statthaftigkeit der obigen Annahme prüfen; es ist indefs zu bemerken, dafs diese Bestimmungen nicht von den Theilungsfehlern des Kreises unab-

Digitized by Google

hängig sind, und dafs diese also im Voraus bestimmt werden müssen.

Ich erwähne schliefslich, dafs man durch Anbringung zweier entgegengesetzt gestellten Objective und Oculare in Einem Rohre auch die Biegung desselben bestimmen kann, meine aber, dafs diese Einrichtung, aufserdem dafs sie bei einem grofsen Instrument die Kosten desselben nicht unbeträchtlich vermehrt, in der Ausführung nicht ohne Schwierigkeiten seyn möchte, während die beschriebene Umwechselung des Objectivs und Oculars sich sehr leicht ausführen läfst.

*Hansen.*

## Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise von Herrn Professor *Mädler* und Herrn Capitain *v. Nehus.*

Die erste Reihe der nachstehenden Vergleichungen wurde im Jahre 1833 gemacht, um den Beobachtungsunterschied zwischen den von ihren Stationen in der Ostsee zurückgekehrten Observatoren zu ermitteln, woselbst Herr Professor *Mädler* Preufsischer Seits in Arkona auf der Insel Rügen, und Capitain *v. Nehus* Dänischer Seits auf der kleinen Felseninsel Christiansöe, östlich von Bornholm, die Zeitbestimmungen für die Russische Chronometer-Expedition besorgt hatten. Bei der diesjährigen Durchreise des Herrn Professors *Mädler* durch Altona traf es sich günstig genug, dafs an einem heitern Abend die Vergleichungen wiederholt werden konnten. Die Passagen sind beidemale an dem 6füfsigen Fernrohre des Altonaer Meridiankreises genommen, welches 11 Verticalfäden enthält, und wovon jedesmal bei dem Durchgange des Sterns der eine Beobachter die 5 Fäden vor, und der andere die 5 Fäden nach dem Mittelfaden nahm, und zwar abwechselnd, so dafs wer bei dem einen Stern die 5 ersten gehabt hatte, beim folgenden die 5 letzten bekam. Um mit Ruhe wechseln zu können wurde der Mittelfaden nicht beobachtet; aus den bekannten Abständen der Seitenfäden sind aber alle Antritte auf denselben reducirt, und aus den Mitteln die nachstehenden Differenzen abgeleitet worden.

1833. October 20.

| | *Mädler = Nehus.* | |
|---|---|---|
| 24 Vulpeculæ | + 0″01 | 5 Fäden jeder. |
| 25 Vulpeculæ | — 0,17 | 5 —— —— |
| G Aquarii | — 0,15 | 5 —— —— |
| ε Delphini | — 0,22 | 5 —— —— |
| σ Cygni | — 0,29 | 5 —— —— |
| κ Capricorni | — 0,10 | 5 —— —— |
| 13 Pegasi | — 0,05 | 5 —— —— |
| 17 Pegasi | + 0″01 | 5 Fäden jeder. |
| 19 Pegasi | — 0,16 | 5 —— —— |
| α Aquarii | — 0,05 | 5 —— —— |
| 3 Pegasi | — 0,26 | 4 —— —— |
| ζ Aquarii | — 0,16 | 5 —— —— |
| η Aquarii | — 0,22 | 5 —— —— |
| ζ Pegasi | + 0,02 | 5 —— —— |
| ξ Pegasi | — 0,15 | 5 —— —— |
| λ Aquarii | — 0,31 | 5 —— —— |
| 52 Pegasi | — 0,02 | 5 —— —— |
| α Pegasi | — 0,15 | 5 —— —— |
| φ Aquarii | — 0,22 | 5 —— —— |
| τ Pegasi | — 0,26 | 5 —— —— |
| Mittel aus 20 = | — 0″15. | |

1839 Sept. 9.

| | | |
|---|---|---|
| σ Aquilæ | — 0″22 | 5 Fäden jeder. |
| γ Aquilæ | 0,18 | 5 —— —— |
| α Aquilæ | 0,11 | 5 —— —— |
| β Aquilæ | 0,01 | 5 —— —— |
| γ Sagittæ | 0,08 | 5 —— —— |
| 64 Aquilæ | 0,21 | 5 —— —— |
| $\alpha^1$ Capricorni | 0,39 | 5 —— —— |
| $\beta^2$ Capricorni | 0,08 | 5 —— —— |
| G Aquilæ | 0,25 | 5 —— —— |
| ε Delphini | 0,30 | 5 —— —— |
| β Delphini | 0,02 | 5 —— —— |
| Mittel aus 11 = | — 0″17. | |

Herr Prof. *Mädler* sah nemlich 1833 Oct. 20 die Sterne um 0″
1839 Sept. 9, um 0,
früher durchgehen als Capt. *v. Nehus.* *S.*

Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeberger Sternwarte angebracht worden sind, um gröfsere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen. Von Herrn Professor *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte. p. 65.
Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise von Herrn Professor *Mädler* und Herrn Capt. *v. Nehus.* p. 79



Digitized by Google

## Nachrichten über den Cometen.

Von den auf der Altonaer Sternwarte gemachten Beobachtungen kann ich jetzt nur folgende geben. Bei den andern sind die Vergleichungssterne noch nicht aufgefunden.

| | Alton. m. Zt. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Decbr. 9. | $17^h 58' 5''$ | $13^h 43' 30''73$ | $+0° 8' 17''1$ |
| —— 10. | 18 2 32 | 13 53 19,27 | + 0 27 57,7 |

Die Lage der Sternwarte verstattet keine freie Aussicht nach Osten. Eben daher ward er uns am 14ten Decbr. erst kurze Zeit vorher sichtbar, ehe sich der Himmel bezog. Es blieb in den wenigen Minuten, in denen wir ihn sahen, keine Zeit zu Beobachtungen übrig. Herr *Rümker*, durch die Lage seiner Sternwarte begünstigt, hatte ihn vorher beobachten können.

Von Herrn *Rümker* habe ich folgende Beobachtungen erhalten:

| | Hamb. St. Zt. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Decbr. 10. | $9^h 24' 32''8$ | $13^h 52' 32''77$ | $+0° 27' 6''3$ |
| | — 31 44,7 | 35,58 | 27 3,8 |
| | — 39 39,6 | 38,33 | 26 56,3 |
| | — 46 38,6 | 41,58 | 26 57,2 |
| | — 57 59,1 | 44,00 | 27 6,5 |

Nachdem sich die Wolken vertheilt hatten, erhielt Herr *Rümker* noch folgende Beobachtungen, die er als sehr gut bezeichnet:

| | | |
|---|---|---|
| 11 21 32,7 | 13 53 19,53 | + 0 27 42,0. |

Die Vergleichungssterne sind aus *Bessels* Zonen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Decbr. 14. | 9 26 25,7 | 14 31 47,66 | + 1 39 21,4 |
| | — 40 22,6 | — 31 53,94 | 24,6 |
| | — 52 31,9 | — 31 59,69 | 28,7 |
| | 10 8 12,6 | — 32 4,43 | 42,6 |
| | — 24 25,7 | — 31 11,73 | 50,2 |

Von den Vergleichungssternen sind 2 aus *Bessels* Zonen, 1 aus *Piazzi* und 1 aus der H. C.

Herr Professor *Encke* schreibt mir unter dem 14ten d. M.:

„Von dem Cometen haben wir erst 3 verhältnifsmäfsig kümmerliche Beobachtungen, die Herr *Galle* jetzt so stellt."

| | Berlin. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Decbr. | 2.7774 | $189°38' 24''$ | $-2° 10' 11''$ |
| —— | 8.6443 | 203 10 54 | — 0 13 17 |
| —— | 10.6878 | 208 8 54 | + 0 26 48 |

Er fügt einen von Herrn *Galle* nach diesen Beobachtungen berechneten ersten Entwurf der Bahn bei, der ebendaher sich jetzt nicht mehr zur Bekanntmachung eignet, was auch Herr *Galle* selbst verbat.

Herr *Petersen* brachte mir, nachdem er am 17ten schon einen ersten Entwurf der Bahn (aus der ersten Berliner und den beiden Altonaer Beobachtungen) übergeben hatte, der jetzt kein Interesse mehr hat, am 20sten December folgende Elemente, die aus den Berliner Beobachtungen vom 2ten December (wie sie in Herrn

*Galles* erster Nachricht enthalten sind), den Altonaer vom 10ten December und den Hamburger Beobachtungen vom 14ten December berechnet sind, d. h. aus folgenden Positionen:

| | Altona. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Decbr. | 2,76647 | 189°38′21″3 | — 2°10′11″3 |
| —— | 10,75176 | 208 19 49,0 | + 0 27 57,7 |
| —— | 14,68179 | 217 59 52,4 | + 1 39 33,5 |

Durchgangszeit 1840 Jan. 4.6607 Altona
log. q.....9.789313
π.....192°54′55″
☊.....120 11 15
i..... 53 25 9

Diese Elemente geben die Länge und Breite für die mittlere Beobachtung zu klein um
69″
34″

Von Herrn *Rümker* erhielt ich am 22sten Morgens (auf die Post gegeben am 21sten Abends) folgende Elemente, bei denen nicht bemerkt ist, auf welchen Beobachtungen sie beruhen.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,62544 Greenwich.
log q.....9,789294
π.....192°53′18″
☊.....120 10 6
} m. Aequin. Jan. 1,1840
i..... 53 24 49.

Am 23sten des Abends hat Herr *Petersen* mir folgende Elemente gebracht, die wohl allen Forderungen, die man jetzt machen kann, entsprechen:

Durchgangszeit 1840 Jan, 4,49676 Altona
log q.....9,791259
π.....192°11′57″
☊.....119 57 20
} m. Aquin. Jan. 0,1840
i..... 53 3 49

Die mit diesen Elementen berechneten Oerter des Cometen bekommen nach den Berliner Beobachtungen von Dec. 2 und 8, der Altonaer von Dec. 9 und 10, und der Hamburger von Dec. 14, folgende Correctionen:

| | in Länge. | in Breite. |
|---|---|---|
| Decbr. 2 | + 3″ | 0″ |
| —— 8 | — 4 | + 38 |
| —— 9 | + 4 | — 3 |
| —— 10 | + 11 | + 3 |
| —— 14 | + 4 | + 1 |

1839 December 24.

*S.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 390.

## Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, dafs die Asteroïden der Augustperiode sich in Februar, und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden.

Von Herrn *A. Erman.*

Die Schlüsse welche in meinem früheren Aufsatze über die Auguststernschnuppen (Astron. Nachr. Nr. 385) an die Bestimmung des Convergenzpunktes derselben geknüpft wurden, ergaben, dafs nunmehr zur Vervollständigung der Kenntnifs ihrer Bahn die Messung der Geschwindigkeit hinreichen würde, welche sie am 10ten August besitzen. Da aber eine solche Messung mit Schwierigkeiten verbunden ist, die deren Ausführung vielleicht noch lange verhindern dürften, so schien es mir schon damals nicht ganz unnütz ein anderes Mittel zu erwähnen, durch welches einstweilen die schon vorhandenen Gränzwerthe für die Bahn Elemente jener Körper, weit näher zusammengerückt werden könnten. Ich meine eine hinreichend vollständige Beobachtung sowohl des nächtlichen Himmels, als auch der Sonne und ihrer Umgebungen, an den Tagen um Februar 7, an denen sich die Erde in der Nähe von 138° heliocentrischer Länge und somit auf dem Radius Vector des aufsteigenden Knotens jener Asteroïden befindet. Wirklich durfte man behaupten, dafs dergleichen Beobachtungen an jenen Tagen in keinem Falle erfolglos bleiben könnten, sei es dafs sie bewiesen, es gäbe alsdann für uns keine Spur von der Existenz der Augustkörper, oder dafs sie auf irgend eine Weise zu dem entgegengesetzten bejahenden Resultate führten. In dem ersten Falle eines entschieden negativen Erfolges blieben anstatt mehrerer ursprünglich vorhandenen Möglichkeiten, nur die zwei folgenden übrig: entweder dafs jene Körper nur einen isolirten Haufen mit genau halbjähriger oder genau einjähriger Umlaufszeit ausmachen; denn in diesen beiden Fällen würden sie, so wie es ja schon mehrfach beobachtet worden ist, nach Intervallen von nur einem Jahre in ihrem absteigenden Knoten mit der Erde zusammentreffen und dennoch ihren aufsteigenden Knoten schon zu einer Zeit erreichen, wo sich die Erde noch äusserst entfernt von demselben befindet *). Oder 2) dafs ihr Radius Vector im aufsteigenden Knoten weit grösser sei, als der der Erde um Februar 7. Bemerkte man hingegen an jenen Tagen irgend eine auf die Nähe der Augustkörper zu deutende Erscheinung, so würde die Art derselben zugleich entscheiden, ob der Sonnenabstand jener Körper im aufsteigenden Knoten nur gleich oder auch kleiner sei, als der der Erde am genannten Tage. Die früher angegebene Maximum-Gränze für diesen Abstand, wäre dann jedenfalls bis auf 1 herabgesetzt, und aufserdem würde man dann gezwungen anzunehmen, dafs jene Körper nicht einen isolirten Haufen, sondern einen in der Richtung ihrer Bahn geschlossenen Ring ausmachen.

Es bedarf kaum einer besondern Erwähnung, dafs die ebenfalls periodische Begegnung der Erde mit einem andern aber ähnlichen Schwarme von Asteroïden in der heliocentrischen Länge von 51° (um den 13ten November) eben so sehr zur Beobachtung des nächtlichen Himmels sowohl, als auch der Sonne, in derjenigen Jahreszeit aufforderte, in der wir uns der heliocentr. Länge von 231° nähern, d. h. um den 12ten Mai, und dafs sich an das Resultat solcher Beobachtungen, den eben erwähnten ganz analoge Folgerungen in Beziehung auf die Novemberkörper knüpfen liefsen.

Nachdem ich nun im Vorigen versucht habe, die bisherige Lage dieser Angelegenheit zu schildern, werde ich im Folgenden

*) Vgl. Astr. Nachr. Nr. 385. S. 16. Da die Coincidenzen eines *einzelnen* Körpers mit der Erde in einerlei Punkt der *Ekliptik* allgemein nur auf eine Umlaufszeit des erstern von $\frac{1}{n}$ tropischem Jahre führen, wenn $n$ irgend welche ganze Zahl bedeutet, so liefsen sich die Erscheinungen im August aufser durch $n = 1$ auch durch $n = 2$ erklären, weil durch unsere Bestimmung der Richtung der scheinbaren Bewegung am 10ten August nur $n > 2$ ausgeschlossen ist. Ich habe am angeführten Orte nur die erste dieser Annahmen in Beziehung auf den Durchgang durch den aufsteigenden Knoten geprüft. Aus den daselbst S. 14 angegebenen Rechnungs-Resultaten ersieht man aber sogleich: dafs bei halbjähriger Umlaufszeit, jener Durchgang in einer, von der gleichzeitigen der Erde noch verschiedenaren Länge erfolgen würde, als bei einjähriger.

unter I. und II. zweierlei Arten von Thatsachen namhaft machen, welche auf eine mir merkwürdig scheinende Weise dafür sprechen:

dafs sowohl die August-Asteroïden, als auch die des Novembers bei den Durchgängen der Erde durch ihre zweiten Knoten, in Conjunction mit der Sonne erscheinen, wonach dann die ersteren bewiesenermaafsen, die anderen mit überwiegender Wahrscheinlichkeit, nicht für einen isolirten Haufen, sondern für einen, nach der Richtung ihrer Bahn, geschlossenen Ring zu halten wären.

## I.

Die oben angeführten Gründe für die Wichtigkeit von Beobachtungen des Himmels um Februar 7 und Mai 12 veranlafsten mich, in einem sehr vollständigen Verzeichnisse auffallender Naturbegebenheiten, nach der Erwähnung von Himmelserscheinungen in den zwei genannten Jahreszeiten zu suchen, welche etwa übereinstimmten mit dem, was man von den zwei Sternschnuppenströmen in einer oder der andern ihrer dann möglichen Stellungen zu erwarten hatte *). Ich fand darin folgende vier Angaben, von denen ich die zwei ersten auf eine Erscheinung der August-Asteroïden beziehe:

1) „Am letzten Februar 1206 nach *Villalba*, nach *Cruzius* „aber an demselben Tage des Jahrs 1208, geschah eine „Verfinsterung der Sonne, welche nicht nur vollkommene „Dunkelheit zur Folge hatte, sondern auch, weil sie „sechs Stunden dauerte, nicht von dem Monde herrühren „konnte." Schon *Chladni* schrieb dieses Ereignifs dem Vorübergange einer sehr grofsen Zahl von Meteorsteinen oder Sternschnuppen vor der Sonne zu. *Schnurrer* a. a. O. I. S. 265.

2) „Anno 1106 pridie Idus Februar. apud *Baram* Italiæ „stellæ visæ sunt in coelo per diem, nunc quasi inter „se concurrentes, nunc quasi in terram cadentes." *Schnurrer* a. a. O. I. S. 230.

*) Ich gebrauchte zu diesem Ende ein Buch, welches sich unter folgendem Titel der Aufmerksamkeit der Physiker eher entziehen als empfehlen dürfte: Die Krankheiten des Menschengeschlechtes, historisch und geographisch betrachtet von Dr. *F. Schnurrer*. Histor. Abthl. Bd. 1 u. 2. Tübingen 1825. Sowohl die Kenntnifs, als auch die Mittheilung dieses wichtigen Hülfsmittels verdanke ich aber der Geneigtheit Herrn *A. v. Humboldts*, der auch anderweitig, indem er das November-Phänomen entdeckte, sowohl zu gegenwärtigem Beitrage, als auch zu allen neuern Arbeiten über Sternschnuppen die erste und daher lebhafteste Anregung gegeben hat!

Die zwei hiernächst beschriebenen Ereignisse halte ich hi gegen für Wirkungen der jetzt um den 13ten November al Sternschnuppen erscheinenden Körper.

3) „Am zwölften Mai des Jahres 1706 verdunkelte sich „Schwaben die Sonne so sehr, dafs Fledermäuse ur „herflogen und man Lichter anzündete." *Schnurr* a. a. O. II. S. 237.

4) „Noch ist das Jahr 1545 ausgezeichnet, durch die dr „tägige Verdunkelung der Sonne vom 23sten bis zu „25sten April, mithin am Tage der Schlacht bei Mül „berg und am nächstvorhergehenden und nächstfolgend „Tage. Es erschien während dieser Zeit über Deutsc „land, Frankreich und England die Sonne ganz trül „glanzlos und röthlich, dabei entstand eine solche Du „kelheit, dafs man zur Mittagszeit die Sterne blink „sah, weshalb *Kepler* die Sonne durch eine vor i „vorübergehende kometische Masse verdunkelt glaubt *Schnurrer* a. a. O. II. S. 93.

Ich habe nun zu genauerer Vergleichung der Erdpositior während dieser Ereignisse sowohl unter sich, als auch den uns bekannten Lagen der Knotenlinien für die August- u Novemberkörper, die Sonnenlängen gerechnet, welche währ derselben stattfanden, und bemerke nur noch, ehe ich die ben anführe, dafs die unter 1) 3) und 4) genannten Er nisse wohl durchaus keine andere Erklärung, als durch Conjunction dunkler Körper mit der Sonne zulassen, und d das zweite, wegen der Sichtbarkeit von Sternschnuppen Tage, ebenfalls eine gleichzeitige Verdunkelung der So voraussetzt, deren Grund wohl kaum ungezwungener, al eben jenen Sternschnuppen gesucht werden kann. Die Qu dimension von mindestens 7,6 Sonnendurchmessern, die jetzt an dem Auguststrome kennen gelernt haben (Astr. Na Nr. 385), würde es z. B. völlig erklärlich machen, wenn dere, d. h. der Erde zunächst gelegene Theile desselben Sternschnuppen leuchtend würden, während die bei wei (d. h. wohl tausendmal) dickeren Schichten der übrigen, Sonne verdunkelten. Von den folgenden Sonnenlängen sind in der ersten Spalte, vom Nachtgleichenpunkte für das jed malige Beobachtungsmoment, die in der zweiten Spalte dem Nachtgleichenpunkte für das Jahr 1800 angezählt:

| | Sonnenlänge: Wahre. | Von ♈ für 1800. | |
|---|---|---|---|
| 1206 Febr. 28 a. St. | 345°75 | 354°03 | Verdunklung der So nach *Villalba*. |
| 1208 Febr. 28 a. St. | 344,25 | 352,50 | ebenso nach *Cruzius* |
| 1106 Febr. 12 a. St. | 330,04 | 339,72 | ebenso und Sternsch pen am Tage. |
| 1706 Mai 12 n. St. | 51,11 | 52,42 | Verdunklung der Son |
| 1545 April 23–25 n. St. | 43,07 | 46,63 | ebenso für die Mitta |

Die Uebereinstimmung dieser Sonnenlängen mit denjenigen, bei welchen die Erde jetzt durch die Knotenlinien der August- und der November-Körper hindurchgeht, ist für letztere ohne weiteres klar, denn wirklich ereignet sich noch jetzt der

Durchgang der Erde durch die Knotenlinie der November-Asteroiden bei etwa 50°66 Sonnenl. vom Nachtgl. p. für 1800.

Durch den Radius Vector des aufsteigenden Knotens für die August-Asteroïden geht die Erde jetzt und nach unsern diesjährigen Erfahrungen während etwa 317°5 bis 319°5 Sonnenl. vom Nachtgl. p. für 1800, mithin in einer etwa 12 Tage früheren Jahreszeit, als beim Eintritt der ältesten unter den erwähnten Sonnenverdunklungen im Februar. Nun ist aber durch *Olbers* hierhin gehörigen Ausspruch und durch *Bessels* Bestätigung desselben hinreichend darauf vorbereitet, an den Knoten der Sternschnuppenströme seculare Aenderungen ihrer Länge für möglich zu halten, durch welche jene anscheinende Differenz beträchtlich vermindert werden könnte. Ich werde auf diesen Punkt noch einmal zurückkommen, zuvor aber (unter II) Beobachtungen zusammenstellen, aus denen zu folgen scheint, dafs in jedem Jahre um die Zeiten Februar 7 und Mai 11 der Erde ein Theil der wärmenden Sonnenstrahlen entzogen wird, und zwar durch eine Ursache, die man gezwungen ist, in dem nicht zur Erde gehörigen Weltraume zu suchen, weil sie an den verschiedensten und von einander entferntesten Punkten unsers Planeten mit gleicher Deutlichkeit sichtbar wird.

## II.

Nachdem sich gezeigt hatte, dafs anstatt der Spuren von Lichtschwächung der Sonne durch vorübergehende Sternschnuppen, die ich in meinem frühereu Aufsatze nur als nicht ganz unmöglich darzustellen wagte, in einigen Jahren sogar vollständige Verdunklungen geschehen und von den Geschichtschreibern verzeichnet worden seien, konnte man nicht umhin zu erwarten, dafs sich die Ursache von dergleichen Ereignissen auch in den zwar jüngeren, aber dafür weit vollständigern Tagebüchern ausgesprochen haben müsse, die wir über die Temperatur der Atmosphäre besitzen. Erwägte man die Continuität, mit welcher Messungen dieses Elementes an sehr verschiedenen Punkten der Erde angestellt werden, so mufste man in der That voraussetzen, dafs sich in ihnen selbst geringe Grade der Sonnenverdunklung zeigen würden, insofern dieselben nur wirklich nach einjähriger Periode erfolgt wären. Man mufste es aus demselben Grunde, aus dem man von vorne herein erwartete, von Licht-Schwächungen nur die allerärgsten Fälle angemerkt zu finden: denn diesen hat man bis jetzt nirgends fortlaufende und absichtliche Messungen gewidmet. In welchem Maafse sich diese Hoffnung durch Untersuchung von Temperaturbeobachtungen bestätigt hat, werde ich nun im Folgenden darstellen.

### A. *Entziehung von Sonnenstrahlen im Februar während der Conjunction mit den August-Asteroïden.*

Die Temperaturbeobachtungen, welche ich im Folgenden mittheile, habe ich nicht unmittelbar aus den Originaltagebüchern entnommen, sondern aus der Zusammenstellung derselben in *Brandes* Beiträgen zur Witterungskunde. Sie sind in Graden des hunderttheiligen Thermometers ausgedrückt, und eine jede der anzuführenden Zahlen ist das arithmetische Mittel aus den Temperaturen für 5 einzelne Tage, von denen der mittlere durch das von mir angegebene Datum bezeichnet ist. Ich habe aufserdem dem Namen eines jeden Beobachtungsortes, zuerst die Anzahl und dann die Ordnungszahl des mittleren, derjenigen Jahre hinzugefügt, während welcher die von *Brandes* benutzten Beobachtungen angestellt worden sind. Das Vertrauen, welches den für die einzelnen Orte angegebenen Temperaturen zukömmt, wächst daher zugleich mit den Zahlen der ersten Spalte.

Mittlere Temperaturen.

| Anzahl der benutzten Jahre. | Mittlere Jahre. | | Jan. 13. | Jan. 18. | Jan. 23. | Jan. 28. | Febr. 2. | Febr. 7. | Febr. 12. | Febr. 17. | Febr. 22. | Febr. 27. | März 4. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° |
| 50 | 1798 | Stockholm | −4,79 | −4,21 | −4,19 | −3,40 | −3,94 | −4,73 | −4,69 | −3,69 | −3,00 | −2,69 | −3,23 |
| 25 | 1813 | Karlsruhe | −0,31 | +0,67 | +0,58 | +0,68 | +1,83 | +2,82 | +3,05 | +2,75 | +3,72 | +4,23 | +4,67 |
| 24 | 1811 | Königsberg | −4,65 | −3,06 | −4,20 | −3,26 | −2,71 | −3,86 | −4,01 | −2,76 | −2,17 | −1,57 | −0,90 |
| 21 | 1816 | Paris | +1,67 | +1,75 | +1,67 | +3,10 | +3,74 | +4,92 | +4,92 | +4,79 | +5,02 | +4,86 | +5,92 |
| 16 | 1807 | London | +2,27 | +2,61 | +1,96 | +2,77 | +4,64 | +4,77 | +4,25 | +3,91 | +5,24 | +5,30 | +5,19 |
| 20 | 1775 | Zwanenburg | +0,94 | +0,62 | +1,58 | +1,65 | +2,19 | +2,17 | +2,46 | +2,71 | +3,97 | +5,00 | +5,14 |
| 23 | 1774 | Wien | −2,98 | −2,77 | −2,35 | −2,05 | −3,55 | −2,72 | −0,90 | −1,00 | +0,28 | +1,94 | +2,00 |
| 10 | 1787 | St. Gotthard | −5,65 | −8,12 | −7,31 | −7,30 | −8 78 | −7,72 | −9,30 | −10,27 | −8,11 | −7,11 | −7,39 |

Nimmt man nun das Mittel aus denen an den 6 ersten, oder denen an allen 8 genannten Orten erhaltenen Resultaten, so ergeben sich folgende respective für das Jahr 1803 und für das Jahr 1799 gültige Tafeln der mittleren Tagestemperaturen und deren fünftägigen Zuwächse.

| 1803. | Temperatur. | Zuwächse. | 1799. | Temperatur. | Zuwächse. |
|---|---|---|---|---|---|
| Jan. 13 | −0°812 | | Jan. 13 | −1°687 | |
| | | +0°542 | | | −0,001 |
| Jan. 18 | −0,270 | | Jan. 18 | −1,688 | |
| | | −0,163 | | | +0,156 |
| Jan. 23 | −0,433 | | Jan. 23 | −1,532 | |
| | | +0,690 | | | +0,430 |
| Jan. 28 | +0,257 | | Jan. 28 | −1,102 | |
| | | +0,701 | | | +0,279 |
| Febr. 2 | +0,958 | | Febr. 2 | −0,823 | |
| | | +0,057 | | | +0,154 |
| Febr. 7 | +1,015 | | Febr. 7 | −0,669 | |
| | | −0,035 | | | +0,142 |
| Febr.12 | +0,980 | | Febr.12 | −0,527 | |
| | | +0,138 | | | +0,082 |
| Febr.17 | +1,118 | | Febr.17 | −0,445 | |
| | | +1,012 | | | +1,054 |
| Febr.22 | +2,130 | | Febr.22 | +0,619 | |
| | | +0,392 | | | +0,626 |
| Febr.27 | +2,522 | | Febr.27 | +1,245 | |
| | | +0,283 | | | +0,180 |
| März 4 | +2,805 | | März 4 | +1,425 | |

Betrachtet man in diesen die fünftägigen Temperaturzuwächse, indem man sich in Bezug auf die anscheinende Unregelmäfsigkeit der zwei ersten, den allgemein anerkannten Umstanden erinnert, dafs der Eintritt des jährlichen Temperaturminimum an verschiedenen Orten verschieden und zwar allgemein nur zwischen Januar 10 und Januar 22 gelegen ist, so wird man nicht verkennen, dafs

1) von Februar 7 zu Februar 12 eine ganz unerwartete Abnahme der Temperatur,
2) innerhalb der nächstvorhergehenden und der nächstfolgenden 5 Tage eine Schwächung des normalen Zuwachses und
3) zwischen Februar 17 und Februar 22 eine ebenso auffallende Verstärkung des normalen Zuwachses der Temperatur, erfolgt.

Genau so wie es sein mufs, wenn man annimmt, dafs der Erde ein Theil der wärmenden Sonnenstrahlen entzogen werde, an Tagen, von denen nach diesen Beobachtungen nur behauptet werden könnte, dafs sie alle zwischen Februar 5 und Februar 19, der am meisten bedeutsame von ihnen aber zwischen Februar 7 und Februar 12 liegen. Sowohl in Bezug auf das Mittel aus den einzelnen Reihen, als auch in Bezug auf diese selbst, scheint es mir gut zu bemerken, dafs eine kosmische Schwächung der Sonnenstrahlen an den meisten Punkten der Erde nicht blofs eine mit der Dauer ihres Stattfindens gleich lange Wirkung, sondern auch eine mehr oder minder nachhaltige ausüben müsse, denn es ist anerkannt, dafs vermöge der Luftströmungen die Temperatur eines jeden Ortes in einem gegebenen Momente, mehr oder weniger von denjenigen Temperaturen abhängt, welche einige der ihm benachbarten Gegenden zu einem frühern Zeitpunkte besafsen. Es wird hiernach sogar völlig gedenkbar, dafs Orte, welche zur Zeit der Strahlen-Schwächung ganz bedeckten Himmel hätten, die unmittelbare Wirkung dieses Ereignisses weniger empfinden könnten, als die ihnen von andern Orten etwas später mitgetheilte. Ich begnüge mich für jetzt mit den mitgetheilten Beobachtungen an 8 Orten, kann aber nicht umhin, die Thatsache, welche ich hervorheben will, auch noch mit den Worten eines unserer sorgsamsten und verdienstvollsten Meteorologen zu schildern. *Brandes* sagt nämlich in seinen Beiträgen S. 11: „Fast an allen Orten nimmt die Kälte von Anfang Januars „bis gegen die Mitte dieses Monats zu, dann beginnt ein Zu„nehmen der Wärme, welches in Stockholm bis zu Ende „desselben dauert: dann aber wird die Temperatur „wieder geringer bis zum *12. Februar*. Diese De„pression, welche man in Stockholm bemerkt, zei„gen auch die Wiener, Rochefler, Mannheimer Be„obachtungen, so wie die vom St. Gotthard, ob„gleich alle aus verschiedenen Jahren sind und „daher mit den Zufälligkeiten einzelner Jah„gänge nicht merklich behaftet seyn können.“ So hätte also *Brandes*, der Entdecker der August-Asteroiden, eine höchst denkwürdige Wirkung welche dieselben beim Durchgange der Erde durch ihren aufsteigenden Knoten auszuüben scheinen, bereits bemerkt, jedoch ohne sie für eine solche auszugeben; denn nachdem er die Erscheinung geschildert hatte, wagte er durchaus keine Vermuthung über die Ursache derselben zu äufsern, am wenigsten aber diese Ursache in einem kosmischen Verhältnisse zu suchen.

### B. *Entziehung von Sonnenstrahlen im Mai während der Conjunction mit den November-Asteroïden.*

Erwägte man zuerst dafs wir, nach den bis jetzt vorhandenen Beobachtungen über die Novemberkörper, den Durchgang der Erde durch den zweiten Knoten für die Mitte ihres Stromes auf Mai 11 bis Mai 12 zu versetzen haben, so konnte man nicht umhin, sich der allgemein verbreiteten Volkssage von anomaler Erkältung für die drei im Kalender durch die Namen: Mamertius, Pankratius und Servatius bezeichneten und auf die Data Mai 11, Mai 12 und Mai 13 fallenden Tage zu erinnern! Sowohl durch Erfahrungen, als auch der Natur der Sache nach ist man überzeugt, dafs dergleichen auf Naturverhältnisse bezügliche Volksglauben kaum jemals ganz grundlos seyn können; der in Rede stehende mufste also jedenfalls ein sehr günstiges Vorurtheil für das Stattfinden der erwarteten Entziehung von Sonnenwärme an den genannten Tagen erwecken! Dennoch aber bedurfte er um so mehr einer sorgfältigen Bestätigung durch meteorologische Tagebücher, als, auffallender Weise, weder *Kämz* noch auch (so viel ich weifs) *Brandes*, in Folge ihrer umfassendsten Bearbeitungen thermometrischer Tagebücher, desselben irgend erwähnt haben. Man darf ihn nach folgender ganz so wie die obige angeordneten Zusammenstellung wohl nicht länger bezweifeln.

Digitized by Google

| Anzahl der benutzten Jahre. | Mittleres | | Mittel Temperaturen. April 18 | April 23 | April 28 | Mai 3 | Mai 8 | Mai 13 | Mai 18 | Mai 23 | Mai 28 | Juni 2 | Juni 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° |
| 50 | 1798 | Stockholm | + 3,78 | + 4,92 | + 5,77 | + 6,58 | + 7,50 | + 8,28 | +10,16 | +10,89 | +11,45 | +13,03 | +13,98 |
| 25 | 1813 | Karlsruhe | +10,13 | +11,33 | +12,98 | +14,75 | +15,41 | +14,69 | +15,77 | +16,17 | +16,55 | +17,02 | +17,87 |
| 24 | 1811 | Königsberg | + 6,20 | + 6,71 | + 7,65 | + 9,25 | + 9,91 | +10,67 | +11,97 | +12,19 | +12,59 | +12,91 | +14,38 |
| 21 | 1816 | Paris | + 9,25 | +11,11 | +11,41 | +13,51 | +14,17 | +14,07 | +15,19 | +14,88 | +15,29 | +16,13 | +16,20 |
| 10 | 1768 | Frankfurt | + 9,31 | +11,31 | +11,94 | +12,38 | +13,94 | +13,56 | +14,62 | +16,19 | +15,25 | +16,37 | +17,19 |
| 16 | 1807 | London | + 8,72 | + 8,77 | + 9,52 | +11,59 | +12,44 | +12,37 | +12,78 | +13,35 | +14,46 | +14,07 | +14,47 |
| 9 | 1787 | Petersburg | + 1,13 | + 3,81 | + 4,36 | + 4,26 | + 5,28 | + 5,91 | + 8,20 | + 9,39 | + 9,81 | +11,59 | +13,34 |
| 24 | 1774 | Wien | + 7,85 | + 8,57 | + 9,67 | +11,35 | +12,08 | +13,00 | +13,00 | +13,75 | +13,62 | +14,70 | +15,85 |
| 20 | 1775 | Zwanenburg | + 9,20 | +10,29 | +10,94 | +11,16 | +12,08 | +13,55 | +13,61 | +14,04 | +14,74 | +15,84 | +16,11 |

Das Mittel aus diesen Beobachtungen ist nun, je nachdem man es aus den 7 ersten oder aus sämmtlichen 9 Reihen bestimmt:

| 1803 | Temper. | Zuwächse. | 1797. | Temper. | Zuwächse. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ° | | ° | ° |
| April 18 | + 6,931 | +1,349 | April 18 | + 7,285 | +1,251 |
| April 23 | + 8,280 | +0,810 | April 23 | + 8,536 | +0,824 |
| April 28 | + 9,090 | +1,241 | April 28 | + 9,360 | +1,177 |
| Mai 3 | +10,331 | +0,905 | Mai 3 | +10,537 | +0,886 |
| Mai 8 | +11,236 | +0,128 | Mai 8 | +11,423 | +0,365 |
| Mai 13 | +11,364 | +1,306 | Mai 13 | +11,788 | +1,023 |
| Mai 18 | +12,670 | +0,624 | Mai 18 | +12,811 | +0,616 |
| Mai 23 | +13,294 | +0,335 | Mai 23 | +13,427 | +0,324 |
| Mai 28 | +13,629 | +0,817 | Mai 28 | +13,751 | +0,878 |
| Juni 2 | +14,446 | +0,901 | Juni 2 | +14,629 | +0,858 |
| Juni 7 | +15,347 | | Juni 7 | +15,487 | |

Nach Ansicht dieser mittleren Resultate sowohl, als auch der einzelnen Beobachtungsreihen aus denen sie hervorgegangen sind, wird man folgende zwei Schlüsse ziehen:

1) Es findet von Mai 8 bis zu Mai 13 ein anomal geschwächter, und von Mai 13 bis zu Mai 18 ein anomal verstärkter Temperaturzuwachs statt, und

2) Die zuerst genannte Schwächung des fünftägigen Zuwachses ist an manchen einzelnen Orten eine wahre Umkehrung desselben, und hat überall ihren Grund in einer solchen Umkehrung des Zuwachses oder Abnahme der Temperatur während eines oder mehrerer eintägigen Intervalle.

Ich werde aber für diese unter 2) genannte Folgerung, noch zwei directe Beweise hinzufügen, von denen der erste in einem meteorologischen Tagebuche liegt, welches sich durch den großen Zeitraum, den es umfaßt (100 Jahre), höchst vortheilhaft auszeichnet, der andere aber in Temperaturbeobachtungen an Orten, die in Folge ihrer geographischen Lage jede im Frühjahr eintreffende Entziehung von Sonnenwärme mit besonderer Deutlichkeit zeigen müssen. Herr *Mädler* hat bereits vor 5 Jahren, bewogen durch die Allgemeinheit des früher erwähnten Volksglaubens, den er indessen für einen nur auf das Norddeutsche Klima passenden hielt, denselben einer Prüfung durch 86 Jahrgänge von Temperaturbeobachtungen zu Berlin unterworfen und aus denselben die folgenden Resultate gezogen und bekannt gemacht *). Im Mittel aus den Jahren 1719, 1729 bis 1748, 1756 bis 1821, ergeben sich für Berlin nach der Réaum. Thermometertheilung:

| | Mittagstemperatur | Zuwächse. | Tagestemperatur. | Zuwächse. |
|---|---|---|---|---|
| | ° | ° | ° | ° |
| Mai 5 | + 12,70 | + 0,06 | + 9,81 | 0,00 |
| Mai 6 | + 12,76 | + 0,43 | + 9,81 | + 0,30 |
| Mai 7 | + 13,19 | + 0,37 | +10,11 | + 0,42 |
| Mai 8 | + 13,56 | + 0,56 | +10,53 | + 0,29 |
| Mai 9 | + 14,12 | — 0,35 | +10,82 | — 0,13 |
| Mai 10 | + 13,77 | — 0,87 | +10,69 | — 0,46 |
| Mai 11 | + 12,90 | + 0,15 | +10,23 | + 0,16 |
| Mai 12 | + 13,05 | + 0,08 | +10,39 | + 0,05 |
| Mai 13 | + 13,13 | + 0,90 | +10,44 | + 0,53 |
| Mai 14 | + 14,03 | | +10,97 | |

Hier zeigt sich mit schlagender Deutlichkeit, daß die wie ich glaube durch Interposition der Novemberkörper erfolgende Verminderung der Sonnenwärme von Mai 10 bis Mai 13 dauert, und, da wohl Niemand mehr geneigt seyn wird eine aller Orten erfolgende und so bestimmt an die Sonnenlänge gebundene Erscheinung nach Herrn *Mädlers* damals geäußerter Ansicht „durch das Schmelzen des Eises im Nordosten von Europa" zu erklären, so habe ich hier nur folgende unmittelbar auf die Beobachtungen bezüglichen Worte dieses eben so erfahrnen als verdienstvollen Meteorologen anzuführen: „wenn in einem 86jährigen Durchschnitte von Temperatur-„beobachtungen noch ein Rückschritt von 1°22, und grade in „derjenigen Zeit die fast die schnellste Vermehrung der „Wärme zeigt, bemerkt wird, so muß dies doch wohl mehr „als Zufälligkeit einzelner Jahrgänge seyn." *Mädler* a. a. O. Auch habe ich noch auf die Bestätigung derselben Thatsache zu verweisen, welche Herr *Mädler* in der genannten Abhandlung aus seinen eigenen Beobachtungen in Berlin von 1822 bis 1834 beibringt.

*) Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Preuß. Staaten. Berlin 1834. S. 377 u. f.

Digitized by Google

Ueberlegte man nun endlich, dafs die täglichen Zuwächse der Luft-Temperatur eines Ortes proportional sind, einerseits mit den gleichzeitigen Veränderungen von ganzen Potenzen des Sinus der Mittags-Sonnenhöhen an demselben, und andererseits mit dem Ueberschusse der durch senkrechten Sonnenstand bewirkten Bodentemperatur über die eben stattfindende Bodentemperatur des betroffenen Ortes, so ergab sich, dafs eine im Mai erfolgende Entziehung von Sonnenstrahlen, an Orten die dem Nordpole nahe liegen, das Maximum ihrer scheinbaren Wirkung erreichen müsse; wirklich sind an solchen Orten die Sinus der Mittagshöhen die kleinsten und daher deren dem Cosinus proportionale Veränderungen die gröfsten, und zugleich ist dort auch der zweite Factor des Effectes, der Ueberschufs der Sonnenwärme über die Bodentemperatur, seinem gröfsten Werthe näher, als an andern Orten. Die hierdurch bedingte Stärke normaler Zuwächse mufs dann aber auch jeder Verminderung ihrer Ursache einen Effect von erhöhter Deutlichkeit anweisen. Dieser Erwartung gemäfs geht nun wirklich die hier zu beweisende Schwächung der Sonnenstrahlen vom 10ten bis zum 13ten Mai, aus Temperaturbeobachtungen in arctischen Gegenden mit einer Deutlichkeit hervor, die alles bis hierher angeführte noch übertrifft. Ihr Einfluss ist dort über die meisten Zufälligkeiten so überwiegend, dafs ihn selbst einzelne Jahrgänge nicht verkennen lassen. Ich setze zum Beweise Herrn Dr. *Richardson's* Zusammenstellung der Lufttemperaturen hierher, welche während Capitain *E. Parry's* Reisen beobachtet wurden *) und bemerke nur noch, dafs eine jede der folgenden Zahlen das Mittel aus 12 je zweistündigen Ablesungen eines im Schatten hängenden Fahrenheitschen Thermometers ist.

| | Port Bowen Breite 73° 14′ 1825. | Igloolik Breite 69° 21′ 1823. | Winter Island Breite 66° 11′ 1821. | Mittel nach den drei Orten. Temp. | Zuwächse. |
|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ° | ° | ° | ° |
| Mai 8 | + 19,25 | + 36,62 | + 21,75 | + 25,87 | |
| Mai 9 | + 22,29 | + 38,12 | + 25,42 | + 28,61 | + 2,74 |
| Mai 10 | + 11,00 | + 30,00 | + 21,42 | + 20,81 | − 7,80 |
| Mai 11 | + 6,29 | + 29,96 | + 16,67 | + 17,64 | − 3,17 |
| Mai 12 | + 8,25 | + 24,25 | + 15,75 | + 16,08 | − 1,56 |
| Mai 13 | + 11,62 | + 20,00 | + 17,25 | + 16,29 | + 0,19 |
| Mai 14 | + 17,75 | + 23,46 | + 22,25 | + 21,15 | + 4,86 |
| Mai 15 | + 23,27 | + 30,79 | + 25,17 | + 26,41 | + 5,26 |

Auch hiernach überzeugt man sich, und zwar durch recht in die Augen fallende Zahlen, dafs jene mehrgenannte Ursache, welche jedem Punkte der Erde Sonnenstrahlen entzieht, wohl zwischen dem Mittage des 9ten und 10ten Mai zu wirken beginnt und erst nach dem Mittage des 13ten (beides nach Zeit der dortigen Meridiane) aufhört. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs man in der Folge Temperaturbeobachtungen, welche die Atmosphäre über die zwei hier zur Sprache gebrachten kosmischen Ereignisse — die respective im Februar und Mai erfolgenden Conjunctionen der beiden Asteroïdenströme mit der Sonne, — befragen sollen, nicht allein nach den Jahrestagen und den von der Lage der Beobachtungsorte abhängigen wahren Zeiten an denselben zu ordnen, sondern auch die gleichzeitig stattfindenden Sonnenlängen als Argumente anzuwenden haben werde, so wie auch, dafs die beiden Resultate, welche ich hier aus Temperaturbeobachtungen im Februar und Mai gezogen habe, jedenfalls noch etwas stärker hervorgetreten wären, wenn ich im Stande gewesen wäre, schon jetzt eine solche Rücksicht zu nehmen. Es wäre dazu, anstatt der Anführung obiger Mitteltemperaturen ein, nicht immer leichtes und stets sehr zeitraubendes, Zurückgehen zu den Originaltagebüchern nöthig gewesen, und es schien mir, als sei das Vorliegende schon genügend, um die zwei mehrgenannten Thatsachen zu beglaubigen und um sie somit ohne Zeitverlust der Aufmerksamkeit der Astronomen und Physiker in dem Maafse zu empfehlen, wie es so unerwartete und viele fernere Gesichtspunkte eröffnende Erscheinungen zu verdienen scheinen.

Verweilen wir nun noch einen Augenblick bei dem Gesammtresultate vorstehender Bemerkungen, so würde aus den Temperaturbeobachtungen hervorgehen, dafs im 19ten und 18ten Jahrhundert der im Mai stattfindende Durchgang der Erde durch die Knotenlinie der Mitte des Novemberstromes mit noch etwas gröfserer Präcision stets an einerlei Punkte der Ekliptik erfolgt ist, als die ihm sonst völlig ähnliche Conjunction der Sonne mit den August-Asteroïden im Februar. Wirklich bliebe kein Zweifel, dafs die Epoche des ersteren für das Ende des vorigen Jahrhunderts, der Mitte zwischen Mai 10 und Mai 13 des ersten Meridianes sehr nahe lag und dafs er daher an einem Punkte der Ekliptik erfolgte, welcher dem wo man jetzt die Novemberphänomene wahrnimmt, aufs genaueste entgegengesetzt ist. Die Schwächung der thermischen Sonnenstrahlen im Februar erreichte um 1800 ihr Maximum an

*) Journal of the Royal Geographical Society of London. Vol. IX. 1839 p. 339 u. f.

Digitized by Google

einem Tage, welchen wir bis jetzt nur als zwischen Februar 7 und Februar 12 gelegen bezeichnen könnten und für dasselbe Jahr liefse sich auch die ganze Dauer jener Schwächung bis jetzt wohl nur für entschieden kleiner, als die Zeit von Februar 5,0 bis Februar 19,0 angeben. Wenn auch die Benutzung von Mitteltemperaturen die durch nur nintägige Intervalle getrennt sind, die eben angegebenen Gränzen noch merklich zusammenrücken dürfte, so ist es doch nicht eben wahrscheinlich, dafs sie dieses bis zur Herbeiführung eines gleichen Grades von Kürze der Dauer und von Entschiedenheit der Epoche des Maximums für die beiden Conjunctionserscheinungen leisten werden. Es wäre dagegen nicht ungedenkbar, dafs man dereinst den Grund dieser Verschiedenheit beider Ereignisse in einer verschiedenen Anordnung der Asteroïden, welche sie bewirken, suchen werde; dergestalt, dafs einerseits die mehrerwähnten Erscheinungen des November und Mai von einem in der Richtung der Ekliptik gedrängteren Strome von Körpern, andererseits aber die Sternschnuppen des August und die Wärmeentziehungen im Februar von einem in der genannten Richtung breiteren und lückenhafteren Strome ausgingen. In Uebereinstimmung mit diesem, durch Thermometermessungen angedeuteten Unterschiede beider periodischen Ereignisse, sind auch die mit ihnen einerlei Ursachen zuzuschreibenden und oben angeführten Lichtschwächungen der Sonne, indem auch diese bei den Maiconjunctionen noch etwas entschiedener innerhalb derselben wenigen Grade der Ekliptik eintrafen, als bei denen des Februar. Wollte man nämlich auch, auf Grund der obigen Resultate, für die Knoten der August-Asteroïden eine Aenderung ihrer heliocentrischen Länge von $+0^{\circ}042$ jährlich annehmen, wodurch sich folgende Zusammenstellung ergäbe:

| Sonnenlängen vom Aequinoctialpunkt für 1800 bei der: | Conjunction der Augustkörper mit der Sonne. | Beobachteten Verdunklung der Sonne. | |
|---|---|---|---|
| 1803 | $319^{\circ}0$ bis $321^{\circ}0$ | $322^{\circ}$ | Mitte derselben nach Thermometerbeobachtungen. |
| 1208 | 343,9 — 345,9 | 352,50 | nach d. Angabe v. *Crusius*. |
| 1206 | 344,0 — 346,0 | 354,03 | —— —— *Villalba*. |
| 1106 | 348,2 — 350,2 | 339,72 | u. d. Erschein. zu Bari |

so blieben dennoch Unterschiede in den Orten, wo die Verdunklungen erfolgten, welche sich bis jetzt wohl am ungezwungensten durch die erwähnte Annahme einer in der Richtung der Ekliptik discontinuirlichen Erfüllung des Ringes der Augustkörper erklären liefsen. Diese Ursache würde namentlich um so bedeutendern Unterschiede in den Zeiten der Sonnenverdunkelungen erklären können, je näher an der Sonne man die dabei wirksamsten Theile des Ringes annähme, denn kleine Unterschiede in der Lage der schattenden Körper würden demgemäfs gröfsere Verrückungen ihres Schattens auf der Ekliptik bewirken. Nach unseren diesjährigen Beobachtungen über die Auguststernschnuppen darf jedoch jener Sonnenabstand keinesfalls kleiner als 0,072 gedacht werden, und nach den Beobachtungen in Bari im Jahre 1106 wäre er damals für die äufsersten Theile des Ringes sogar kaum $< 1$ gewesen.

Der Verfasser dieser Zeilen ist natürlich auf manchen Zweifel über den hier ausgesprochenen Satz gefafst, zugleich aber entschädigt durch die Hoffnung, dafs man schon in den nächsten Jahren im Februar und Mai mit Photometern, Fernröhren und Thermometern viele Beobachtungen zur Prüfung desselben anstellen werde.

Berlin, am 13ten Decembar 1839.

*A. Erman.*

---

In den Astron. Nachrichten befinden sich folgende Druckfehler:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| In Nr. 383 | Pag. 383. | Sternschn. Nr. 8 | anstatt: | $10^h 6' 21''1$ | lese: $10^h 6' 32''1$ |
| Nr. 385 | Pag. 4 | Zeile 4 v. u. | anstatt: | höchst noch | —— höchst nahe |
| —— | 7 | —— 4 v. o. | —— | nbern vollständig | —— eben so vollständig |
| —— | 7 | —— 8 v. o. | —— | nben | —— eben |
| —— | 7 | —— 3 v. u. | —— | $\frac{b'}{b} = \frac{c'}{c}$ und | —— $\frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = 1$ und |
| —— | 9 | —— 10 v. o. | —— | $\Delta l$ | —— $\Delta\lambda$ |
| —— | 9 | —— 16 v. o. | —— | St. Zt. | —— M. Zt. |
| —— | 9 | —— 7 v. u. | —— | einn | —— ein |
| —— | 10 | —— 18 v. u. | —— | $+tg\psi'(tg\,d.\Delta d)+cotg(\alpha-a)\Delta a]$ | —— $tg\psi'(tg\,d.\Delta d+cotg(\alpha-a)\Delta a)]$ |
| —— | 11 | —— 8 v. u. | —— | unterscheiden | —— untersuchen |
| —— | 13 | —— 7 v. o. | —— | $tg\,e$ | —— $lg\,e$ |
| —— | 14 | —— 20 v. o. | —— | $\frac{r(20-r)}{a}$ | —— $\frac{r(2a-r)}{a}$ |
| —— | 16 | —— 26 v. o. | —— | $147^{\circ}5$ | —— $137^{\circ}5$ |

Digitized by Google

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1839. Decbr. 24.

Von dem Cometen haben wir sehr kärgliche Beobachtungen erhalten. Gering an Zahl und Gehalt, denn an 3 Tagen beruht der Ort auf den Gebrauch des Refractors als Aequatoreal, und nur an einem Tage war der verglichene Stern aufzufinden. Nach den Reductionen von *Galle* sind die Angaben

| | Berl. m. Zt. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Decbr. 2. | $18^h 39' 26''$ | $189° 38' 24''$ | $-2° 10' 11''$ |
| —— 8. | 15 27 49 | 203 10 54 | − 0 13 17 |
| —— 10. | 16 30 23 | 208 8 54 | + 0 26 38 |
| —— 18. | 18 10 49 | 227 48 13 | + 2 38 8 |

Das Wetter war so schlecht, dafs wir nichts mehr erhalten konnten. In diesem Augenblicke ist eine Temperatur von + 7° eingetreten und wir wissen uns vor dem Beschlagen der Instrumente bei einem Wechsel von 20° R. in drei Tagen (− 13° bis + 7°) kaum zu lassen.

An den Beobachtungen vom 2ten, 10ten, 18ten habe ich mit Einschlufs der Aberration folgende Bahn angeschlossen, die nach *Olbers* Princip nicht mehr besser angeschlossen werden kann.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,5000 Berlin.
log q.....9,79165
π.....192° 9' 22"
Ω.....119 58 41
i..... 53 5 7
rechtläufig.

*Encke.*

## Ephemeride des Cometen, von Herrn *Galle* nach Herrn Professor *Encke's* Elementen berechnet.

Die Elemente, nach denen diese Ephemeride berechnet ist, sind:

1840 Jan. 4,5000
π.....192° 9' 22"
Ω.....119 58 41
i..... 53 5 7
log. q.....9.79165
Rechtläufig.

Am 17ten Januar Aufgang $4^h 51'$ Morgens 3 Stunden vor der Sonne.

Noch am 31sten Januar wird der Comet etwa 2 Stunden vor der Sonne aufgehen.

| | $0^h$ Berl. | AR. | Decl. | log. Δ |
|---|---|---|---|---|
| 1839 | Dec. 2 | 187° 58'2 | − 2° 24'7 | 9,91783 |
| | 3 | 190 8,0 | 2 6,0 | 9,91310 |
| | 4 | 192 20,9 | 1 46,7 | 9,90884 |
| | 5 | 194 36,8 | 1 27,0 | 9,90506 |
| | 6 | 196 55,2 | 1 7,0 | 9,90180 |
| | 7 | 199 16,0 | 0 46,8 | 9,89910 |
| | 8 | 201 38,6 | 0 26,6 | 9,89700 |
| | 9 | 204 2,8 | − 0 6,5 | 9,89548 |
| | 10 | 206 28,2 | + 0 13,4 | 9,89458 |
| | 11 | 208 54,8 | 0 33,2 | 9,89435 |
| | 12 | 211 22,2 | 0 52,4 | 9,89474 |
| | 13 | 213 49,9 | 1 10,8 | 9,89580 |
| | 14 | 216 17,6 | 1 28,5 | 9,89749 |
| | 15 | 218 45,0 | 1 45,4 | 9,89983 |
| | 16 | 221 11,5 | 2 1,2 | 9,90279 |
| | 17 | 223 36,9 | 2 15,8 | 9,90636 |
| | 18 | 226 0,9 | 2 29,1 | 9,91049 |
| | 19 | 228° 23'2 | + 2° 41'1 | 9,91516 |
| | 20 | 230 43,6 | 2 51,7 | 9,92035 |
| | 21 | 233 1,6 | 3 0,8 | 9,92601 |
| | 22 | 235 17,1 | 3 8,4 | 9,93211 |
| | 23 | 237 30,1 | 3 14,5 | 9,93860 |
| | 24 | 239 40,4 | 3 19,0 | 9,94545 |
| | 25 | 241 47,8 | 3 22,0 | 9,95261 |
| | 26 | 243 52,4 | 3 23,3 | 9,96004 |
| | 27 | 245 54,0 | 3 23,2 | 9,96769 |
| | 28 | 247 52,6 | 3 21,5 | 9,97553 |
| | 29 | 249 48,2 | 3 18,4 | 9,98354 |
| | 30 | 251 40,7 | 3 14,0 | 9,99166 |
| | 31 | 253 30,4 | 3 8,2 | 9,99988 |
| 1840 Jan. | 1 | 255 17,2 | 3 1,2 | 0,00815 |
| | 2 | 257 1,2 | 2 53,0 | 0,01645 |
| | 3 | 258 42,3 | 2 43,8 | 0,02475 |
| | 4 | 260 20,8 | 2 33,4 | 0,03303 |
| | 5 | 261 56,7 | 2 22,1 | 0,04127 |
| | 6 | 263 30,0 | 2 9,9 | 0,04944 |
| | 7 | 265 0,9 | 1 56,9 | 0,05752 |
| | 8 | 266 29,4 | 1 43,2 | 0,06552 |
| | 9 | 267 55,6 | 1 28,9 | 0,07341 |
| | 10 | 269 19,6 | 1 14,1 | 0,08118 |
| | 11 | 270 41,4 | 0 58,8 | 0,08883 |
| | 12 | 272 1,2 | 0 43,2 | 0,09636 |
| | 13 | 273 19,0 | 0 27,1 | 0,10374 |
| | 14 | 274 34,9 | + 0 10,8 | 0,11098 |
| | 15 | 275 49,0 | − 0 5,8 | 0,11807 |
| | 16 | 277 1,4 | 0 22,4 | 0,12500 |
| | 17 | 278 12,0 | 0 39,0 | 0,13177 |

Altona 1840. Januar 9.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 391.

## Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber.

Leiden 1839. Decbr. 21.

Aus meiner Schrift: Het Observatorium te Leiden, wird es Ihnen bekannt seyn, auf welche Art ich die kleine Summe benutzt habe, die zur Ausbesserung unserer Sternwarte ausgesetzt ward. Meine Absicht war, damit wenigstens einige Beobachtungen in dem Locale möglich zu machen, welches die oberen Stockwerke des Universitäts-Gebäudes einnimmt und seit 150 Jahren als Sternwarte benutzt wird; ausserdem wollte ich den hier Studirenden Gelegenheit geben, sich in der practischen Astronomie zu üben. Zur Erreichung dieses zwiefachen Zwecks wurde der 8füfsige Münchener Refractor, eine neue Uhr nebst einigen schönen tragbaren Instrumenten angekauft. Seit der Herausgabe der obengenannten Schrift habe ich die optische Kraft des Münchener Refracters an geeigneten Objecten (Doppelsternen) geprüft, und seine Leistungen mit denen von anderen Fernröhren, wie das Dorpater Fernrohr, die Aequatoreale von *Herschel* und *Dawes* verglichen, deren Leistungen allgemein bekannt sind. Die optische Kraft unsers Refractors ist gewifs sehr ausgezeichnet. Er reicht z. B. hin, den lichtschwachen Begleiter des Rigels zu zeigen, wenn die Sonne noch beträchtlich hoch am Himmel steht. Mit einer Blendung von 40 Par. Linien Oeffnung vor dem Objective zeigt er noch die Sterne von $\zeta$ Cancri völlig getrennt.

Den Micrometer des Refractors erhielt ich erst am 1ten August dieses Jahres. Da unser Refractor keine Biegungsstange hat, so konnte das Gleichgewicht im Ganzen, welches beim Anbringen des Micrometers aufhörte, nicht ohne Mühe hergestellt werden. Schon habe ich mit dem Micrometer einige Doppelstern-Messungen angestellt, die jedoch, der ungünstigen Herbstwitterung wegen, noch nicht zahlreich sind. Die wahrscheinlichen Fehler meiner Doppelstern-Messungen sind bis heute von denen der Messungen *Bessel's* und *Struve's* nicht beträchtlich verschieden. Ob kleine constante Fehler bei mir vorherrschen, konnte ich beim Mangel gleichzeitiger Messungen noch nicht völlig entscheiden. Ich hoffe, dafs Sie mir die Ehre gönnen werden, Ihnen künftig weitere Nachrichten über unsern Refractor und meine Messungen zu senden.

Kurz nach dem Empfange der Nr. 383 der Astr. Nachr. habe ich die von Herrn *Bianchi* angekündigten Nebelflecke aufgesucht und sogleich gefunden. Der Fleck im Drachen ist äufserst merkwürdig. Er ist nicht rund, wie Herr *Bianchi* sagt, sondern elliptisch. Die grofse Achse hat einen Positionswinkel, von ohngefähr 17° und beträgt 24″, während die kleine Achse nur 17″ umfafst. Dieser sehr schöne planetarische Nebelfleck ist indessen nicht ganz neu, und noch weniger kürzlich am Himmel entstanden, denn er kommt auf pag 361 der Histoire Céleste unter $17^h 57' 45''7$ als ein Stern 9r Gröfse vor. Reducirt man die Beobachtungen dieses Sterns auf den 21sten Juni 1839, so findet sich:

$$AR. = 17^h 58' 39''59; \quad Decl. = +66° 38' 10''t.$$

Die Decl. ist mit der des Fleckens von *Bianchi* übereinstimmend, aber die AR. ist um eine Minute verschieden. Wären beide Angaben der H. C. und der A. N. Nr. 383 richtig, so sollte sich auf dem Parallel des Fleckens ein Stern befinden, der eine Minute in AR. folgt, was jedoch nicht der Fall ist. Der von *Lalande* beobachtete Stern ist indessen der obengenannte Fleck; denn es zeigen sich im Sucher, gleich mit dem Flecken, drei Sterne der 9n Gr., die alle in der H. C. vorkommen, und deren Lage gegen den Flecken, meinen Beobachtungen zufolge, genau mit ihrer Lage gegen das vierte Object übereinstimmt, welches *Lalande* für einen Stern hielt. Ueberdiefs zeigt die Zeit des Erscheinens des Fleckens am Stundenfaden des Refracters, dafs in der Angabe des Herrn *Bianchi* wirklich 58′ anstatt 57′ gelesen werden mufs. Der Nebelfleck im Hercules kommt in der H. C. nicht vor, was auch weniger wahrscheinlich war, da nur der Fleck im Drachen sich in einem wenig vergröfsernden Fernrohr genau wie ein Stern der 8.9n Gröfse zeigt. In der Gegend des Fleckens im Hercules sind in der H. C. viele Sterne übergangen, auch die beiden von Herrn *Bianchi* genannten Sterne der 8n Gröfse.

Beiliegend habe ich die Ehre, Ihnen die wenigen Plejaden-Bedeckungen zu überschicken, deren Beobachtung mir in diesem Jahre gelungen ist. Bei keiner der diesjährigen Plejaden-Bedeckungen war die Luft heiter; nur bei dreien zeigte sich der Mond bisweilen zwischen Wolken, und die übrigen gingen wegen der bezogenen Luft ganz verloren. Bei jeder Beobachtung ist der 8füfsige Münchener Refractor angewandt, und die Zeit ward an einer Uhr von *Mahler* mittelst eines tragbaren Passage-Instruments von *Ertel* von 18 Zoll Brennweite

und 19 Linien Oeffnung bestimmt. Die Uhr ist in einer Höhe von 60 Fufs vielen Erschütterungen ausgesetzt, deswegen beabsichtigte ich, unmittelbar vor und nach den Beobachtungen eine genaue Zeitbestimmung zu erhalten, was aber wegen der Witterung nicht gelang. Der Collimations-Fehler der optischen Achse des Passageninstruments ward durch Umlegung während des Durchgangs des Polaris, oder durch scharfe irdische Gegenstände, mit aller Genauigkeit bestimmt. Die Lage meines Beobachtungsortes ist

Länge = 8′ 35″97
wahrscheinl. Fehler = ± 0,19
aus 43 Beobachtungen von 10 Sternbedeckungen (Mem. of the Royal Astr. Soc. Vol. X. p. 318)

Breite = 52° 9′ 28″16
wahrscheinl. Fehler = ± 0,15
aus 31 Durchgängen von 5 Sternen durch den ersten Vertical (Het Observatorium te Leiden p. 84.)

*Fr. Kaiser.*

## Plejaden-Bedeckungen im Jahre 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden.

### 1. Plejaden-Bedeckung am 19ten März 1839.

Beim Anfang dieser Bedeckung hatten sich fünf Tage hindurch keine Sterne gezeigt, und eine ganz bezogene Luft, Regen und Wind dauerten bis zum Abend des 19ten März. Ganz unerwartet fingen um 9h m. Z. die Wolken an, sich einigermafsen aufzulösen, und um 9h 18′ m. Z. zeigte sich der Mond frei von Wolken. Von da bis 10h 15′ m. Z. war der Mond abwechselnd gänzlich von Wolken bedeckt, oder durch mehr oder weniger durchsichtige Wolken zu erkennen. Darauf ward die Luft aufs neue ganz bezogen, und gegen 10h 45′ m. Z. zeigte sich der Mond noch eine kurze Zeit, wonach er sich dem Auge gänzlich entzog. Der günstigen Augenblicke waren nur wenige, aber keiner ging für mich verloren, deshalb sind mir noch zahlreiche gute Beobachtungen gelungen.

Leider bot die Zeitbestimmung diesmal gröfsere Schwierigkeiten dar, denn vor den Bedeckungen war an keine Zeitbestimmung zu denken und nachher war die Luft aufs neue bezogen. Es war unmöglich mehr zu beobachten, als 480 Mayeri an 4 Fäden und α Ursæ maj. an 2 Fäden, wodurch eine kleine Unsicherheit in der Bestimmung des Azimuths des Passage-Instrumenta übrig blieb, welche Bestimmung jedesmal vorgenommen werden mufs, da das Instrument nur auf Holz ruht. Die AR. des Sterns 480 Mayeri ist von *Argelander* genau bestimmt, aber wegen obengenannten Umstandes ist die Zeitbestimmung auf 0″3 ungewifs.

Da das Fernrohr sich in einem andern Zimmer als die Uhr befindet, mufsten die Beobachtungen an einem Chronometer geschehen, der vor, zwischen und nach den Beobachtungen mit der *Mahler*schen Uhr verglichen ward. Der Chronometer macht 130 Schläge in einer Minute, so dafs diese Vergleichung leicht auf 0″03 genau geschehen kann und keinen Einflufs auf die Genauigkeit der Beobachtungen hat.

Die sehr grofse optische Kraft des 8füfsigen Münchener Fernrohrs gewährte in der Bestimmung der einzelnen Momente eine gröfsere Schärfe, als sich unter den ungünstigen atmosphärischen Umständen erwarten liefs. Die Eintritte, selbst der kleineren Sterne, können schwerlich mehr als 0″2 fehlerhaft seyn. Auch die Austritte halte ich für gut gelungen. Folgende Beobachtungen habe ich erhalten:

| | Sternzeit. | Mittl. Zeit. |
|---|---|---|
| Eintritt von d, Merope | 9h 5′ 59″64 | 9h 19′ 7″33 |
| Austritt von g, Celeno | 9 9 1,50 | 9 22 8,69 |
| Austritt von b, Electra | 9 10 46,08 | 9 23 52,99 |
| Eintritt Anon. 9r Gröfse | 9 13 44,23 | 9 26 50,65 |
| Eintritt Anon. 9r Gröfse | 9 14 33,74 | 9 27 40,03 |
| Eintritt von p Plejad. | 9 16 7,69 | 9 29 13,72 |
| Eintritt von 15t Tauri | 9 18 47,34 | 9 31 52,94 |
| Eintritt Anon. 8.9r Gröfse | 9 19 24,83 | 9 32 30,32 |
| Eintritt von η, Alcyone | 9 20 3,69 | 9 33 9,08 |
| Austritt von d, Merope | 9 21 41,79 | 9 34 46,91 |
| (vielleicht etwas zu spät.) | | |
| Anatritt von c, Maja | 9 31 30,88 | 9 44 34,39 |
| Eintritt Anon. 9.10r Gröfse | 9 34 40,61 | 9 47 43,60 |
| Eintritt Anon. 8rGr., vielleicht *Bessel's* Zone 395 unter 3h 37′ 10″20 | 9 36 29,37 | 9 49 32,07 |
| Eintritt von h, Plejone | 10 2 1,02 | 10 14 59,53 |
| Eintritt Anon. 8r Gr. *Bessel's* Z. 395 unter 3h 39′ 33″14 | 10 2 35,27 | 10 15 33,69 |
| Eintritt Anon. 8r Gr. *Bessel's* Z. 395 uoter 3h 40′ 38″22 | 10 33 48,01 | 10 46 41,32 |

### 2. Plejaden-Bedeckung am 30sten Aug. 1839.

Bei dieser Bedeckung war die Witterung so ungünstig, dafs es unmöglich war, mehr als drei Beobachtungen zu erhalten, die jedoch gut gelungen sind. Vor den Beobachtungen erhielt ich eine ziemlich gute Zeitbestimmung durch vier Sterne, welche nach dem Cataloge von *Argelander*, für 18h 45′ St. die folgenden Correctionen der Uhr von *Mahler* gegen Stern gaben:

Digitized by Google

42 Drac. Corr. der Uhr = + 1′ 26″68 — 0,554 *a* an 5 Fäden.
*α* Lyræ —— —— = t 26,77 + 0,299 *a* — 4 ——
*ε* Aquilæ —— —— = 1 26,39 + 0,855 *a* — 5 ——
*δ* Aquilæ —— —— = 1 26,41 + 0,760 *a* — 3 ——

wo *a* das Azimuth des Instrumeots bedeutet.

Hieraus ergiebt sich $a = +0^{s}2\,1$ und die verbesserten Uhr-Correctioneo

| | | |
|---|---|---|
| aus 42 Drac. | Corr. der Uhr = | + t′ 26″56 |
| *α* Lyræ | —— —— = | 26,83 |
| *ε* Aquilæ | —— —— = | 26,57 |
| *δ* Aquilæ | —— —— = | 26,57 |
| wahrscheinl. Mittel | | + t′ 26′63 |

Aus der Zeitbestimmung des vorhergeheoden Tages ergab sich die Retardatioo der Uhr in 22ʰ 44′ Sternzeit = t″58. Hiemit sind folgende Beobachtungen reducirt:

| | Sternzeit. | Mittl. Zeit. |
|---|---|---|
| Eintritt von *γ*, Alcyone | 20ʰ 8′ 47″95 | 9ʰ 35′ 17′71 |
| Austritt von t 51 Tauri | 21 t 32,92 | 10 27 54,03 |
| Austritt von f, Atlas | 21 14 t2,96 | 10 40 32,00 |

3. Plejaden-Bedeckung am 20ten Novbr. 1839.

Auch bei dieser Bedeckung waren die atmosphärischen Umstände sehr ungünstig, denn keinen Augenblick war der Himmel von Wolken frei, und manchmal war er ganz überzogen. Vor den Beobachtungen liefs sich in einer günstigen Stunde eine gute Zeitbestimmung durch fünf Sterne erhalten, welche alle an den fünf Fäden beobachtet werden konnten. Sie gaben folgende Uhrcorrectioneu gegen Sternzeit (für 3ʰ 32′)

| | | |
|---|---|---|
| *ε* Eridani | Uhr-Corr. = | + 3′ 50″47 + 0,898 *a* |
| *δ* Persei | —— = | 3 49,75 + 0,126 *a* |
| *δ* Eridani | —— = | 3 50,55 + 0,901 *a* |
| 27 Eridani | —— = | 3 50,64 + 1,060 *a* |
| A Persei | —— = | 3 49,84 + 0,053 *a* |

Hieraus ergiebt sich $a = -0^{s}87$, und die von *a* befreiten Uhr-Correctionen:

| | |
|---|---|
| durch *ε* Eridani | + 3′ 49″69 |
| *δ* Persei | 49,64 |
| *δ* Eridani | 49,77 |
| 27 Eridani | 49,72 |
| A Persei | 49,80 |
| Mittel | + 3′ 49″72 |

wobei die Rectascensionen nach *Argelander* angewendet sind. Kurz nach den Bedeckungen konnte wegen trüber Luft keine zweite Zeitbestimmung vorgenommen werden. Mittelst einer Zeitbestimmung am 22sten Novbr. ergab sich, für die Retardation der Uhr in einem Sterntage $0^{s}43$.

Die schönsten Beobachtungen gingen durch Wolken verloren. Obschon der Vollmond zwischen den Beobachtungen eintrat, sind sie doch nicht unzuverlässig. Meiner Schätzung gemäfs sind selbst die Austritte der Sterne 7.8ʳ Gröfse höchstens auf $\frac{1}{2}^{s}$ oder $\frac{3}{4}^{s}$ unsicher, denn die parallactische Aufstellung des Fernrohrs erlaubte den Ort des Mondrandes genau in die Mitte zwischen beide Micrometer-Fäden zu bringen, wo die Austritte statt finden mufsten. Der Stern Celeno trat in einem Thale ein zwischen zwei Gebirgen, welche weit über den Mondrand hervorragten, und er verschwand plötzlich, ohne mit dem helleo Theile des Mondes in unmittelbare Berührung zu kommen.

| | Sternzeit. | Mittl. Zeit. | |
|---|---|---|---|
| Eintritt von g, Celeno | 5ʰ 11′ 7′87 | 13ʰ 13′ 44″27 | gut. |
| Eiotritt von h, Electra | 5 23 13,68 | t3 25 48,10 | sehr gut. |
| Eintritt. Anon. 7.8ʳ Gr. *Bessel's* Z. 395, unter 3ʰ 35′ 49″70 | 5 34 t4,07 | 13 36 46,69 | auf $\frac{1}{2}^{s}$ unsicher |
| Eintritt von c, Maja | 5 40 31,22 | 13 43 2,81 | ziemlich gut. |
| Austritt von g, Celeno | 6 17 25,56 | 14 t9 51,10 | gut. |
| Austritt von e, Taygeta | 6 32 6,67 | 14 34 29,80 | viell. etwas zu spät. |
| Austritt Anon. 7.8ʳ Gr. *Bessels* Z. 395, unter 3ʰ 35′ 49″70 | 6 40 5,17 | t4 42 27,00 | |
| Austritt von c, Maja | 6 46 26,03 | 14 48 46,82 | sehr gut. |
| Austr. von x, Aster. 1 | 6 49 52,42 | t4 52 t2,64 | |
| Austr. von l, Aster. 2 | 6 54 25,61 | 14 56 45,09 | |

*Fr. Kaiser.*

---

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Breslau 1839. Decbr 5.

Obgleich ich nachträglich in Erfahrung gebracht habe, dafs wir hier in Breslau bei Beobachtung des November-Sternschnuppenfalls doch noch am meisten wieder vom Glück begünstigt worden sind, so war ich doch Anfangs gar nicht mit den geringen Resultaten gegen sonst zufrieden, und hielt es kaum der Mühe werth, uns erst damit zu rühmen. Zu Zeitbeobachtungen konnte ich fast gar nicht kommen, am wenigsten in der ersten Nacht vom 12ten zum 13ten, denn ich hatte alle Mühe, bei dem sparsamen Falle der Sternschnuppen, den Muth meiner jungen Mitbeobachter aufrecht zu erhalten, zumal

nach den gesteigerten Erwartungen, welche die Erscheinung im August erregt hatte. Es sind uns nur folgende ganz genaue Zeitbestimmungen geglückt, welche ich Ihnen aber nicht früher melden konnte, weil es so lange dauerte, ehe der Himmel wieder gestattete, über den Gang der Uhren nachträgliche Prüfung zu erhalten.

| | | Aufleuchten. h m s | Erlöschen. s | | Gröfse. | Beobachter. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 1839 Nov. 12. | 8 7 49,83 | 51,83 | mittl. Zeit. | I. Im Schweif des grofsen Bären. | *Ballo.* |
| 2. | | 10 31 42,67 | 43,87 | ——— | II. Im Hasen. | *Riemann,* |
| 3. | | 11 53 4,23 | 5.43 | ——— | 2½ mit Schweif vom Cepheus z. Schwan | *Bg.* |
| 4. | Nov. 13. | 8 19 46,51 | 47,31 | ——— | II. im Wallfisch | *Ballo.* |
| 5. | | 11 36 41,34 | 42,14 | ——— | III. im Kopf des Cepheus | *Bg.* |
| 6. | | 11 37 59,85 | 60,45 | ——— | III. ebenda in entgegengesetzter Richtung | — |
| 7. | | 11 47 6,25 | 7,45 | ——— | II. im kleinen Bären | — |
| 8. | | 11 48 7,45 | 8,25 | ——— | III. im Kopfe desselben | — |
| 9. | | 12 0 39,06 | 40,66 | ——— | I. im Schwanze des Drachen | — |
| 10. | | 12 18 9,83 | 10,43 | ——— | II. im Löwen | *Ballo.* |
| 11. | | 12 23 55,18 | 56,38 | ——— | I. in den Zwillingen | ——— |
| 12. | | 12 45 9,15 | 9,95 | ——— | III. im Drachen | *Hoeniger.* |
| 13. | | 12 55 55,95 | 56,19 | ——— | V. im Kopfe des kleinen Bären | ——— |
| 14. | | 13 6 39,65 | 40,85 | ——— | III. im Drachen | ——— |

Aufser diesen sind von durchschnittlich immer 10 Beobachtern am 12ten Novbr. von 8½ Uhr Abends bis gegen 5½ Uhr Morgens noch von 242 Meteoren, und am 13ten vor 9 Uhr Abends des Mondscheins wegen nur von 10, von 9¼ Uhr Abends bis 5½ Uhr früh von 298, später endlich noch von 2 Sternschnuppen Zeit der Erscheinung bis auf die Secunde, die ungefähre Dauer nach einem 0″4 schlagenden Metronomen, dann Gröfse und besondere Merkmale vermerkt, und zum allergröfsten Theile auch ihre scheinbaren Bahnen auf Sternkarten verzeichnet worden. In der ersten Nacht war es nur immer theilweise heiter, nach Mitternacht mehr, als vor Mitternacht; in der zweiten Nacht ganz heiter und milde. In der dritten Nacht sollten die Beobachtungen bei anscheinend heiterer Luft eben beginnen, als der Wind sich plötzlich nach Norden herumwarf und den Himmel in kurzer Zeit dicht umhüllte, wie es bis jetzt geblieben ist. Meine jungen Mitbeobachter hatten vor, ablösungsweise, wenn es möglich sein würde, vier Nächte hindurch den Himmel im Auge zu behalten. Da die Reduction der Beobachtungen und ihre Zusammenstellung zugleich eine Uebungsarbeit für die neu hinzugetretenen Beobachter ist, so ist dieselbe noch nicht vollendet.

In dieser Zeit hat mein Sohn *Boguslaw*, der zugleich auch historischen Studien obliegt, im 2ten Theile der „Scriptorum rerum Bohemicarum", von *Pelzel* und *Dobrowsky* erst im Jahre 1784 edirt, und zwar in Benessii (Krabice) de *Weitmil* (oder *Waithmül*, Domherrn zu Prag + 1375) Chronicon ecclesiæ Pragensis p. 389, nachstehende interessante Sternschnuppennachricht gefunden:

Eodem anno (i. e. 1366) die sequenti post festum xj millia virginum ab hora matutina usque ad horam primam visa sunt quasi stellæ de cœlo cadere continuo, et in tanta multitudine, quod nemo narrare sufficit.

Es ist dies mit genauer Angabe des Tages und der Stunde vielleicht eine der ältesten bestimmten Nachrichten über einen Sternschnuppenfall, der höchst wahrscheinlich mit unseren jetzigen im November zusammenhängt. Seit der ersten grossen merkwürdigen Beobachtung desselben durch *A. v. Humboldt* in der Nacht vom 11ten zum 12ten November zu Cumana im Jahre 1799 scheint, auch abgesehen von der Wirkung des ausgefallenen Schalttages im Säcularjahre 1800, eine allmälige Verspätung desselben sich herauszustellen, wonach auch alle älteren, leider nur immer zu unbestimmten, Angaben häufiger und grofser Sternschnuppenfälle im Monat October wohl Beachtung verdienen. Darf man hiernach mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, es sey damals ebenfalls die Hauptphase des periodischen Sternschnuppenfalls beobachtet worden, so kann man hieraus die mittlere synodische Umlaufszeit desselben mit grofser Schärfe berechnen.

1366 Oct. 21 a. St, 16h mittl. Prag. Zt. war die wahre heliocentr. Länge der Erde und des Sternschnuppensystems zur Zeit dessen ☌ mit der ☉ 36°44′92

1799 Nov. 11 a. St. 16h m. Zt. zu Cumana dieselben 49 59,54

Fortrückung in 433 Jahren . . . . . + 13°14′62

——— in 1 Jahre . . . . . + 0 1,935

welchen Raum die Erde um diese Zeit zurücklegt in 43m 42s,42, so dafs also das Phänomen alljährlich im Mittel um eben so

viel Zeit sich verspätet, und die mittlere synodische Umlaufszeit desselben $365^d\ 6^h\ 32^m5$ betragen würde.

Daraus würde dann der ganz nothwendige Schluſs folgen, daſs dieses Sternschnuppensystem (eigentlich dessen gemeinschaftlicher Schwerpunkt) eine rückläufige Bahn um die Sonne beschreibt, deren halbe groſse Axe = 1,00006 (Log. = 0,0000262) hinwiederum eine siderische Umlaufszeit bedingt von $365^d\ 6^h\ 56^m8$ und eine tropische von $365^d\ 7^h\ 17^m2$.

Berechnet man ferner mit der oben angeführten mittleren synodischen Umlaufszeit die Oppositionszeiten desselben für die Beobachtungsjahre, so erhält man, natürlich abgesehen von allen den möglichen Perturbationen in den Zwischenzeiten, und von der Verschiedenheit der Phase, welche nothwendig bei der jedesmal veränderten Anordnung der einzelnen Meteore um den gemeinschaftlichen Schwerpunct stattfinden muſs:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1799 | Nov. | 11. | $20^h43^m$ | m. Pariser Zeit | in wahrer Länge | 49° | 59′5 |
| 1832 | — | 12 | 20,30 | — | — | 51 | 0,1 |
| 1833 | — | 13. | 2,71 | — | — | 51 | 1,9 |
| 1834 | — | 13. | 9,29 | — | — | 51 | 3,8 |
| 1836 | — | 12. | 22,34 | — | — | 51 | 7,4 |
| 1838 | — | 13. | 11,36 | — | — | 51 | 11,1 |
| 1839 | — | 13. | 17,84 | — | — | 51 | 12,9 |

also immer nur um Stunden von den, noch obenein sehr ungenauen Beobachtungszeiten verschieden. Die hiesigen Beobachtungen wenigstens, sowohl von 1836 wie von 1838 und 1839 sind mit diesen Ermittelungen keineswegs in Widerspruch. Die Bestätigung und alles übrige, bis auf den Umstand, daſs dieses Sternschnuppensystem ebenfalls, wie alle in unseren hohen nördlichen Breiten sichtbaren Sternschnuppenfälle, zu der Zeit auf dem Wege sei, durch den niedersteigenden Knoten zu gehen (der sich a priori deduciren läſst, und durch alle bis jetzt berechneten heliocentrischen Bahnelemente bestätigt wird) müssen wir erst noch von zahlreichen Reihen correspondirender Beobachtungen erwarten, welche leider diesmal durch Ungunst der Witterung nur spärlich erlangt werden konnten.

*v. Boguslawski.*

## Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1822—1838.

Von Herrn Professor *Mädler.*

Die hier gegebenen Resultate sind die Mittel aus meinen täglich (gröfstentheils thermographisch) abgelesenen Maximis und Minimis der Temperatur zu Berlin. Wo kein Zeichen steht, sind Wärmegrade (+) zu verstehen; alles nach *Reaumurs* Skala.

| | Januar. | Februar. | März. | April. | Mai. | Juni. | Juli. | August. | Septbr. | Octbr. | November. | December. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1822 | 0,38 | 1,70 | 3,54 | 4,78 | 7,95 | 10,03 | 12,24 | 10,63 | 6,83 | 6,43 | 2,94 | — 3,11 |
| | 2,60 | 5,34 | 8,37 | 12,08 | 15,06 | 19,00 | 19,38 | 17,84 | 14,18 | 12,22 | 6,72 | — 0,61 |
| 1823 | —11,00 | — 1,80 | 0,80 | 3,26 | 7,59 | 10,04 | 9,91 | 11,49 | 8,10 | 5,74 | 3,00 | 1,27 |
| | — 7,91 | 1,01 | 5,50 | 7,84 | 13,72 | 16,28 | 16,64 | 19,43 | 14,71 | 11,51 | 6,52 | 3,60 |
| 1824 | 0,45 | 0,66 | 0,82 | 2,52 | 6,28 | 9,01 | 10,90 | 10,53 | 10,07 | 6,29 | 3,90 | 2,57 |
| | 3,09 | 3,94 | 5,24 | 10,20 | 13,48 | 17,36 | 18,05 | 17,17 | 15,96 | 10,76 | 6,61 | 5,44 |
| 1825 | 0,76 | — 0,86 | — 2,28 | 4,28 | 6,96 | 8,93 | 10,64 | 10,91 | 9,40 | 5,33 | 3,55 | 2,49 |
| | 3,28 | 2,39 | 3,23 | 11,19 | 14,57 | 16,74 | 18,50 | 18,06 | 15,18 | 10,37 | 5,65 | 4,21 |
| 1826 | — 6,51 | — 0,05 | 1,38 | 4,08 | 6,93 | 11,28 | 14,13 | 13,43 | 8,60 | 5,75 | 1,59 | 0,95 |
| | — 4,17 | 3,71 | 6,40 | 9,29 | 14,42 | 19,00 | 19,83 | 21,43 | 15,59 | 11,61 | 4,24 | 2,67 |
| 1827 | — 2,54 | — 7,50 | 2,30 | 5,33 | 8,93 | 12,02 | 11,99 | 10,84 | 8,70 | 5,91 | — 0,23 | 1,27 |
| | — 0,75 | — 2,60 | 5,67 | 13,00 | 16,86 | 18,51 | 19,69 | 17,93 | 16,97 | 11,69 | 2,25 | 3,68 |
| 1828 | — 3,25 | — 2,50 | 1,48 | 4,94 | 7,57 | 10,35 | 12,28 | 10,44 | 8,05 | 5,32 | 2,07 | 1,05 |
| | — 1,07 | 1,10 | 6,33 | 11,25 | 14,92 | 18,12 | 20,14 | 17,00 | 15,14 | 10,06 | 4,76 | 2,52 |
| 1829 | — 6,40 | — 5,15 | — 1,13 | 3,67 | 6,18 | 9,50 | 11,36 | 10,47 | 8,23 | 3,93 | — 0,85 | — 8,96 |
| | — 3,13 | — 0,48 | 4,14 | 10,91 | 15,08 | 18,62 | 19,53 | 17,26 | 14,95 | 8,76 | 2,27 | — 4,90 |
| 1830 | — 8,39 | — 4,92 | 1,27 | 5,22 | 7,02 | 10,02 | 10,88 | 10,57 | 7,77 | 4,73 | 3,07 | — 1,63 |
| | — 3,83 | — 0,77 | 6,38 | 11,60 | 15,41 | 18,00 | 19,90 | 17,77 | 14,59 | 9,83 | 6,37 | 0,70 |
| 1831 | — 5,45 | — 1,26 | 1,14 | 5,09 | 6,08 | 9,01 | 11,30 | 10,74 | 7,80 | 6,74 | 1,29 | 0,38 |
| | — 1,97 | 2,45 | 5,13 | 13,08 | 13,88 | 16,18 | 19,49 | 18,52 | 13,76 | 12,74 | 4,13 | 2,47 |
| 1832 | — 2,22 | — 1,92 | — 0,20 | 2,44 | 6,40 | 9,32 | 8,97 | 10,49 | 7,16 | 3,89 | 0,85 | 0,11 |
| | — 0,06 | 3,86 | 6,51 | 11,96 | 13,58 | 17,90 | 16,31 | 18,81 | 13,89 | 11,34 | 4,38 | 2,04 |

Digitized by Google

| | Januar. | Februar. | März. | April. | Mai. | Juni. | Juli. | August. | Septbr. | Octbr. | November. | December. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1833 | — 4,50 | 1,06 | — 0,79 | 1,82 | 10,09 | 11,07 | 11,39 | 8,37 | 8,43 | 3,17 | 1,86 | 2,71 |
| | — 1,01 | 4,95 | 4,32 | 8,29 | 18,67 | 19,46 | 17,78 | 14,24 | 14,10 | 10,90 | 4,92 | 4,89 |
| 1834 | 1,49 | — 1,28 | 1,29 | 3,03 | 9,29 | 11,31 | 13,42 | 12,03 | 8,15 | 4,42 | 1,82 | 0,32 |
| | 4,17 | 3,60 | 6,18 | 9,36 | 16,19 | 19,03 | 23,96 | 21,51 | 16,82 | 10,95 | 5,79 | 2,84 |
| 1835 | — 0,50 | 0,58 | 0,97 | 2,48 | 6,51 | 9,90 | 10,83 | 9,53 | 9,05 | 4,46 | — 1,77 | — 2,14 |
| | 2,31 | 3,85 | 5,64 | 9,45 | 13,60 | 18,24 | 19,66 | 18,14 | 16,88 | 9,53 | 2,84 | 1,24 |
| 1836 | — 1,99 | — 0,58 | 3,25 | 3,71 | 4,05 | 9,85 | 10,08 | 8,91 | 7,18 | 6,50 | 0,57 | 0,70 |
| | 0,94 | 2,50 | 9,06 | 10,18 | 12,69 | 18,42 | 1784 | 16,96 | 14,20 | 11,44 | 3,73 | 2,45 |
| 1837 | — 1,03 | — 1,88 | — 1,78 | 2,46 | 6,30 | 9,41 | 10,55 | 11,58 | 8,00 | 6,24 | 2,81 | — 0,51 |
| | 1,05 | 2,34 | 3,29 | 7,94 | 12,69 | 17,08 | 17,31 | 19,67 | 13,66 | 10,43 | 5,12 | 1,41 |
| 1838 | — 9,71 | — 6,29 | 0,88 | 2,44 | 6,62 | 10,91 | 11,12 | 9,85 | 9,20 | 4,54 | 0,40 | — 0,28 |
| | — 6,69 | — 1,27 | 5,43 | 8,48 | 14,73 | 17,67 | 18,51 | 15,45 | 16,83 | 9,61 | 3,82 | 2,25 |
| Mittel | — 3,42 | — 1,85 | 1,11 | 3,59 | 6,99 | 10,13 | 11,01 | 10,64 | 8,25 | 5,26 | 1,60 | — 0,15 |
| | — 0,74 | 2,10 | 5,20 | 10,29 | 14,64 | 18,00 | 19,07 | 18,07 | 15,14 | 10,81 | 4,64 | 2,18 |

Mit Rücksicht auf die verschiedene Länge der Monate erhält man hieraus:

jährliches Mittel der Minima = + 4,47
der Maxima = + 9,98

Ich habe den Versuch gemacht, auch die mittlere Veränderlichkeit jedes einzelnen Monats für das Maximum wie für das Minimum abzuleiten in derselben Art, wie man bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung mittlere Fehler ableitet. Indefs zeigen die erhaltenen Werthe, dafs ein Zeitraum von 17 Jahren in unsern Klimaten dazu noch viel zu kurz sei, und den einzeln erhaltenen numerischen Werthen noch kein erhebliches Gewicht beigelegt werden kann. Vorläufig kann man indefs Folgendes ableiten:

1. Die mittlere Veränderlichkeit nimmt ab, wenn die mittlere Temperatur zunimmt, und sie ist im Winter mindestens doppelt so grofs als im Sommer.

2. Im Winter sind die Minima veränderlicher als die Maxima, im Sommer dagegen ist es umgekehrt.

3. Der gröfste Unterschied zwischen Minimum und Maximum fällt weder mit dem längsten Tage noch mit der mittleren höchsten Wärme zusammen, sondern etwa zwischen beiden in die Mitte; und ein ähnliches Gesetz scheint für die kleinste Differenz im Winter Statt zu finden. Dies geht noch deutlicher aus den für die einzelnen Tage berechneten mittlern Differenzen hervor, die ich an einem andern Orte mitzutheilen mir vorbehalte.

*Mädler.*

## Auszug aus einem Schreiben Sr. Excell. des würklichen Staatsraths *v. Struve*.

Pulkowa Nov. 7.

„In Bezug auf den Besuch Sr. Majestät des Kaisers werde ich Ihnen einen Artikel der Petersburger Zeitung senden, der aus der Feder des Herrn Ministers *v. Ouvaroff* geflossen ist, und den Abdruck der Gnadenbriefe, die dem Admiral *Greigh*, als Präsidenten der Commission dem Vice-Präsidenten der Akademie, Fürsten *Dendukoff Korsakoff*, welcher die Bauangelegenheiten, insofern sie nicht wissenschaftlich waren, und alles Oeconomische leitete und mir zukamen. Auch werden Sie gewifs gern erfahren, dafs aufserdem dem Architecten *Brülow*, dem beständigen Secretair der Akademie Herrn *v. Fufs* und mir, noch jedem ein Geschenk von 10000 Rubeln bewilligt ist, und auf ähnliche verhältnifsmäfsige Weise allen, die bei der Anlage der Pulkowaer Sternwarte thätig geworden sind, so z. B dem Mechaniker *Thibaut*, der die Drehthürme gearbeitet, 3000 Rubel und die goldene Verdienstmedaille am Alexander-Newsky-Bande um den Hals zu tragen. Sie können leicht denken, dafs die völlige Zufriedenheit unsers erhabenen Kaisers mit dem, was in Pulkowa geschaffen wurde, uns, die wir dabei thätig gewesen sind, im höchsten Grade erfreut hat. Wohl verdient es noch erwähnt zu werden, dafs der Besuch des Kaisers auf der Sternwarte einen ganz eigenthümlichen Character hatte. In 2½ Stunden suchte der erhabene Monarch sich mit dem Wesen der Apparate auf das genaueste bekannt zu machen, liefs sich von allen Einrichtungen Rechenschaft geben, besah alle Localitäten, die Fundamente in ihrer ganzen Ausdehnung nicht ausgenommen, und war am Schlusse so zufrieden, dafs er gegen mich äufserte, ich solle ihm sagen, ob ich noch etwas für Pulkowa wünsche. Ich konnte aus voller Ueberzeugung nur antworten, dafs ich für die Sternwarte, die durch Kaiserliche Huld so vollständig

Digitized by Google

eingerichtet und ausgerüstet sei, nichts zu wünschen übrig lasse, als dafs Se. Majestät auch fernerhin auf diese Anstalt mit Gnade und Wohlwollen blicken möge.

Wir sind hier übrigens noch immer beschäftigt einzurichten. Wenn schon viel zu thun ist, ein einzelnes Instrument völlig in Beobachtungsstand zu setzen, so können Sie leicht ermessen, wie wir hier beschäftigt seyn müssen, wo für so viele Instrumente zu sorgen ist. Namentlich hat die Einrichtung der Treppen für die Ablesungen bei den verschiedenen Instrumenten viel Studium erfordert, so wie bei dem grofsen Fernrohre, die der Beobachtungsstühle. Dies letzte Instrument ist jetzt bis auf ein paar Kleinigkeiten ganz in Ordnung, und die Beobachtungen der Doppelsterne sind von mir und *Otto Struve* begonnen, und werden nunmehr von letzterem regelmäfsig fortgesetzt. Gewifs wird es Sie freuen zu vernehmen, dafs ich mit den Leistungen dieses Instruments völlig zufrieden bin, sowohl in optischer als in mechanischer Rücksicht. Die Manipulation desselben ist, trotz der ungeheuren Dimensionen uns, nachdem wir erst mit dem Instrumente vertraut geworden sind, sehr bequem. Ueber den Plan der Beobachtungen an diesem und den andern Instrumenten werden Sie in einem Aufsatze: über die wissenschaftliche Bedeutung der Hauptsternwarte, den ich Ihnen senden werde, einige Andeutung finden. Als eine der Hauptaufgaben sehe ich die Anfertigung eines Catalogs aller Fixsterne bis zur 7ten Gröfse von — 15° bis + 90° Declination an. Eine Hauptschwierigkeit liegt darin, die zu bestimmenden Sterne vorläufig in eine catalogische Ordnung zu bringen, und wirklich eine gewisse Vollständigkeit in Bezug auf die Gränze der Gröfsen zu erreichen. In allen Sternkarten, mit Ausnahme der Berliner, und in allen Catalogen fehlen gewifs noch viele Sterne 7ter Gröfse, und so wird mir wohl nichts übrig bleiben, als alle solche Sterne auf eine zweckmäfsige Weise, durch einen Sucher am Himmel selbst zu revidiren. Es ist das allerdings eine schwierige Arbeit, ich habe mir aber einen Plan zu dieser Durchsuchung gemacht, der hoffentlich ganz ausführbar seyn wird, und der zugleich bei allen diesen Sternen die darunter befindlichen Doppelsterne ausbeut. Nur sind dazu, um rasch fortgehen zu können, auf einmal 5 Arbeiter an dem grofsen Refractor erforderlich, deren einer die Sterne 7ter Gröfse am Sucher erkennt und einstellt, der zweite im Refractor über die Duplicität entscheidet, zwei an den Kreisen ablesen, und einer die Uhr und alles übrige notirt. Dabei mufs der Himmel in der Nähe des Aequators in Zonen von 5° getheilt werden, später in breitere, und so bin ich überzeugt, dafs in einer Stunde ungefähr 40 Sterne untersucht und ihre Positionen näherungsweise bestimmt werden können. Die Arbeit wird sehr bald beginnen."

*v. Struve.*

## Nachrichten über den Cometen.

Herr Professor *v. Boguslawski* hat mir unter dem 25sten December vorläufig seine Beobachtungen des Cometen von Dec. 7 — 10 gesandt. Sie sind von den Einwirkungen der Refraction und der eigenen Bewegung befreit, aber noch mit Parallaxe und Aberration behaftet.

| 1839. | M. Bresl. Zt. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Dec. 7. | 18h 53′ 30″87 | 13h 24′ 24″12 | — 0° 31′ 26″7 |
| — 8. | 18 10 4,98 | 33 41,78 | — 0 1 42,9 |
| — 10. | 18 21 33,62 | 53 22,70 | + 0 28 2,4 |
| — 11. | 17 57 34,78 | 14 2 58,91 | + 0 46 43,43 |

Von Herrn *Rümker* habe ich folgende Beobachtungen des Cometen erhalten:

| | Hamb. Sternz. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Dec. 25. | 13h 6′ 27″4 | 16h 13′ 50″79 | + 3° 22′ 26″7 |
| | 11 0,1 | 52,95 | 10,5 |
| | 14 35,8 | 53,64 | 10,3 |
| | 19 12,9 | 56,36 | 7,9 |
| | 22 40,9 | 56,89 | 3,4 |
| | 28 40,6 | 58,90 | 6,2 |
| | 33 22,1 | 14 0,70 | 5,6 |
| | 13 19 25,7 | 16 13 55,75 | + 3 22 10,1 |

Die beiden Vergleichungssterne kommen in *Lalande*, *Piazzi* und *Bessel* vor. Herr *Rümker* giebt ihre scheinbaren Positionen für die Beobachtungszeit,

| AR. | Decl. |
|---|---|
| 16h 14′ 12″87 | + 3° 15′ 24″72 |
| 16 14 17,92 | 3 27 58,58 |

Unter dem 30sten December hat Herr *Rümker* mir folgende Elemente gesandt, die auf der Berliner Beobachtung vom 2ten, und seinen vom 24sten und 25sten December beruhen.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,487169 Greenwich.

log q.....9,791534
π.....192° 15′ 4″5 } vom mittl. Aequin.
Ω.....119 58 37 } 1840 Jan. 1.
i..... 53 5 67.

Auf der Altonaer Sternwarte ward am 28sten Dec. der Comet mit 2 Sternen aus *Besselʼs* Zonen verglichen, deren scheinbare Positionen folgende sind:

| | | |
|---|---|---|
| a | 16h 35′ 3″50 | + 3° 45′ 34″5 |
| b | 16 36 39,09 | 2 38 8,0 |

Vergleichungen mit a.

| Altona. Sternz. | AR. | Decl. |
|---|---|---|
| 11h 42′ 6″9 | 16h 37′ 11″91 | + 3° 18′ 37″0 |
| 49 22,8 | 14,33 | 32,8 |
| 12 6 43,4 | 19,82 | 34,1 |
| 58 30,6 | 35,88 | 23,5 |
| 13 4 45,8 | 38,50 | 15,9 |
| 12 20 17,9 | 16 37 24,09 | + 3 18 28,7 |

Vergleichungen mit b.

| | | |
|---|---|---|
| 12 12 3,3 | 16 37 22,22 | + 3 18 42,1 |
| 16 44,3 | 24,01:. | 29,2:. |
| 30 54,1 | 27,22 | 33,5 |
| 41 57,0 | 30,70 | 30,4 |
| 12 25 24,7 | 16 37 25,79 | + 3 18 33,8 |

Das Mittel aus beiden Vergleichungen ist.

Dec. 28. 17h 54′ 55″9 m. Zt. 249° 21′ 14″1 +3° 18′ 31″2.

Von Herrn *Rümker* erhielt ich am 3ten Januar

| | Hamb. St. Zt. | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|
| Dec. 28. | 13h 7′ 54″3 | 16h 37′ 38″45 | + 3° 18′ 17″8 |
| | 39 41,3 | 48,45 | 13,0 |
| | 46 4,1 | 51,00 | 10,0 |

Der Vergleichungsstern ist von *Lalande* und *Bessel* beobachtet. Sein scheinbarer Ort für die Beobachtungszeit ist

16h 40′ 17″50 + 3° 1′ 32″5.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dec. 29. | 11h 31′ 10″5 | 16h 44′ 42″10 | + 3° 14′ 20″7 |
| | 35 52,6 | 42,78 | 19,1 |
| | 40 51,0 | 44,45 | 20,9 |

Der Vergleichungsstern ist gleichfalls von *Lalande* und *Bessel* beobachtet

16h 45′ 13ˢ87 + 3° 17′ 21″4.

Herr *Wolfers* hat Herrn Professor *Encke* auf die Sonderbarkeit aufmerksam gemacht, dafs der Comet von 1764 gleichen Knoten, Neigung und Abstand hat (versteht sich innerhalb gewisser Gränzen), dafs aber sein Perihel um 180° verschieden, und er rückläufig ist. Herr *Wolfers* untersucht jetzt *Messiers* Beobachtungen.

Altona 1840. Jan. 4. *S.*

## Vermischte Nachrichten.

Am 12ten November sahen wir hier einige Sternschnuppen, das trübe und nebligte Wetter machte aber die Erscheinungen so unbestimmt, dafs wir vorzogen keine Beobachtungen zu machen. Von Herrn *Rümker* habe ich folgende an diesem Tage beobachteten Verschwindungen erhalten.

| | Hamb. m. Zt. | |
|---|---|---|
| Nr. 1 | 6h 6′ 34″31 | von O. nach W. |
| 2 | 7 11,1 | von der Leier zur nördl. Krone. |
| 3 | 16 5,57 | in SW. |
| * 4 | 16 34,0 | vom Adler zum Steinbock. |
| * 5 | 7 16 2,73 | von S. nach S.W. |
| * 6 | 8 50 33,07 | von der Cassiopeia zum Schwan. |
| Nr. 7 | 10h 9′ 48″07 | von Perseus zur Cassiopea. |
| 8 | 39 53,9 | vom Widder zu den Plejaden. |
| * 9 | 45 39,8 | von O. nach S. |
| 10 | 47 17,1 | in der Cassiopea. |

Herr *Rümker* bemerkt dabei, dafs die mit einem * bezeichneten Momente auf wohl übereinstimmenden Beobachtungen mehrerer Beobachter beruhen, und dafs das trübe Wetter jede genauere Ortsbestimmung verhindert habe.

An den folgenden Tagen war hier und in Hamburg jede Beobachtung unmöglich.

*S.*

## Inhalt.

(zu Nr. 390) Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, dafs die Asteroïden der Augustperiode sich im Februar, und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden. Von Herrn *A. Erman*. p. 81.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber. p. 95.
Ephemeride des Cometen, von Herrn *Galle* nach Herrn Professor *Encke's* Elementen berechnet. p. 95.
(zu Nr. 391.) Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. p. 97.
Plejaden-Bedeckungen im Jahre 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden. p. 99.
Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 101.
Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1822—1838. Von Herrn Professor *Mädler*. p. 105.
Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des würklichen Staatsraths *v. Struve*. p. 107.
Nachrichten über den Cometen. p. 109.
Vermischte Nachrichten. p. 111.

Altona 1840. Januar 16.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 392.

## Nachrichten über den Cometen.

Herr *Petersen* hat aus den Beobachtungen bis zum 28sten December incl. folgende Elemente berechnet, deren Vergleichung mit den Beobachtungen ich am Ende dieses Artikels geben werde.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,50191 Altona.
log q.....9,791272
π.....t92° 13′ 5″
Ω.....119 58 7 } m. Aeq. Jan. 0.
i..... 53 5 38
rechtläufig.

Am 4ten Januar erhielten wir auf der Altonaer Sternwarte folgende Beobachtungen, die zwischen Wolken gemacht und deshalb nicht besonders gut sind. Der Vergleichungsstern ist ein Piazzischer, dessen scheinbarer Ort für die Beobachtungszeit, AR. = 260° 49′ 49″94 und δ = + 2° 50′ 50″75

| | AR. Com. | Decl. Comp. |
|---|---|---|
| 12h 13′ 32″4 St. Zt. | 17h 26′ 8″42 | + 2° 23′ 52″9 |
| 21 9,6 | 11,05 | 56,5 |
| 57 38,8 | 20,48 | 37,7 |
| In Mittel | | |
| 17h 35′ 18″8 m. Zt. | 261° 33′ 19″8 | + 2° 23′ 49″0 |

Herr Professor *Encke* meldet mir unter dem 12ten Januar, dafs der Comet auf der Berliner Sternwarte am 6ten, 7ten, 8ten und 11ten Januar beobachtet ist. Von diesen Beobachtungen sind nur die für Jan. 6 und Jan. 8 reducirt, da die an den andern Tagen gebrauchten Vergleichungssterne noch nicht aufgefunden sind.

| | Berl. m. Zt. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Jan. 6. | 18h 58′ 50″ | 264° 43′ 16″6 | + 1° 58′ 30″4 | 12 Beobb. |
| — 8. | 18 33 45 | 267 37 20,3 | 1 30 58,7 | 6 — |

Unter dem 18ten Januar hat Herr Professor *Encke* mir noch folgende Beobachtungen gesandt:

| | Berl. m. Zt. | | |
|---|---|---|---|
| Jan. 13. | 18h 21′ 29″ | 274° 18′ 33″7 | + 0° 13′ 16″8 |
| — 14. | 19 6 2 | 275 35 9,3 | — 0 3 38,8 |
| — 15. | 18 46 58 | 276 47 1,1 | — 0 20 11,1 |

In Bezug auf die Berliner Beobachtungen vom 18ten December meldet er mir, dafs Herr *Galle* (von dem sie herrühren) sie jetzt keine Aenderung machen kann. Seine Angabe stützt sich auf eine Vergleichung mit γ Serpentis, bei welcher das Instrument als Aequatoreal gebraucht, also zweimal an dem Stundenkreise abgelesen wurde, der 2″ in Zeit angiebt. Der am Micrometer verglichene Stern war nicht bestimmt, es können also diese Beobachtungen für den Augenblick nicht reducirt werden.

Herrn *Petersens* Vermuthung, dafs in der AR. ein Fehler von 1′ (= 4″ in Zeit) sei, wird durch diese Erklärung wahrscheinlich.

Herr *Rümker* hat den Cometen mehrmals beobachtet. Wegen überhäufter Geschäfte auf der Navigationsschule, deren Direction Herrn *Rümker* gleichfalls übertragen ist, hat er selbst die Reduction seiner Beobachtungen bis jetzt nicht übernehmen können; wir dürfen indefs die Hoffnung hegen, dafs er bald, durch Anstellung eines Gehülfen, mehr Zeit für astronomische Arbeiten erhalten werde. Seine Beobachtungen vom 14ten Januar hat Herr *Petersen* reducirt. Die Vergleichungssterne kommen in *Bessels* Zone 95, der H. C. pag. 96 und die beiden ersten auch in *Piazzis* Catalog vor (XVIII, 74 u. 77.), Ihre scheinbaren Positionen sind im Mittel aus den 3 Beobachtern, für die Beobachtungszeit

| | | |
|---|---|---|
| 18h 19′ 0″63 | + 0° 6′ 16″9 |
| 19 38,05 | + 0 6 22,4 |
| 21 5,07 | + 0 13 27,9 |
| 22 25,82 | + 0 16 30,7 |

Die daraus abgeleiteten Positionen des Cometen sind

| Hamb. St. Zt. | AR. | δ |
|---|---|---|
| 13h 24′ 23″1 | 18h 22′ 7″69 | — 0° 2′ 55″2 |
| 31 59,5 | 9,31 | 3 2,8 |
| 39 7,0 | 11,50 | 17,1 |
| 46 14,3 | 11,93 | 4,4 |
| 53 5,6 | 13,89 | 15,8 |
| 14 2 50,3 | 14,56 | 35,8 |
| 9 8,2 | 16,94 | 32,2 |
| 15 32,4 | 18,74 | 28,1 |
| 13 50 17,6 | 18 22 13,07 | — 0 3 16,4 |

oder

18h 15′ 17″3 m. Zt. 275° 33′ 16″1 — 0° 3′ 16″4

was fast vollkommen mit der Berliner Beobachtung stimmt, wenn beide Beobachtungen auf denselben Zeitmoment reducirt werden.

Vergleichung der *Petersen*schen Elemente mit den Beobachtungen.

| Beobachtungsort. | Mittl. Atton. Zeit. | Beobachtete Länge. | Beobachtete Breite. | Correctionen der berechneten Oerter in Länge. | Correctionen der berechneten Oerter in Breite. |
|---|---|---|---|---|---|
| Berlin | Decbr. 2,76311 | 189°42′31″5 | + 1°49′45″5 | — 0″0 | + 0″1 |
| Berlin | —— 8,63023 | 201 31 33,2 | 8 48 43,9 | + 3,2 | —31,1 |
| Altona | —— 9,74419 | 203 56 8,8 | 10 8 16,1 | — 9,5 | + 7,2 |
| Berlin | —— 10,67370 | 205 58 38,1 | 11 14 30,3 | — 6,7 | + 7,3 |
| Hamburg | —— 10,67837 | 205 59 9,8 | 11 15 7,8 | — 1,2 | —10,4 |
| Altona | —— 10,74728 | 206 8 34,3 | 11 19 40,1 | —16,3 | + 9,9 |
| Hamburg | —— 10,74861 | 206 8 43,9 | 11 19 29,2 | —15,3 | +26,4 |
| Hamburg | —— 14,67728 | 215 3 57,5 | 15 45 31,2 | — 7,8 | +14,7 |
| Berlin | —— 18,74324 | 224 33 2,5 | 19 41 9,2 | +76,0 | — 3,6 |
| Hamburg | —— 25,78858 | 240 45 9,4 | 24 10 44,1 | + 2,8 | +10,6 |
| Altona | —— 28,74101 | 247 6 54,0 | 25 8 45,3 | — 0,1 | — 3,2 |
| Hamburg | —— 28,78826 | 247 12 41,8 | 25 9 19,1 | + 8,5 | + 3,5 |
| Hamburg | —— 29,70562 | 249 7 9,2 | 25 20 52,3 | — 9,2 | + 8,5 |
| Altona | Januar 4,72661 | 260 38 10,9 | 25 35 12,0 | +11,1 | + 7,2 |
| Berlin | —— 6,77480 | 264 9 35,4 | 25 19 54,7 | + 7,9 | — 1,9 |
| Berlin | —— 8,75712 | 267 22 35,7 | 24 57 29,9 | +17,6 | — 2,1 |
| Berlin | —— 13,7479 | 274 42 10,4 | 23 36 53,1 | +13,5 | — 7,5 |
| Berlin | —— 14,7787 | 276 4 55,4 | 23 17 5,8 | +23,5 | —16,0 |
| Berlin | —— 15,7654 | 277 22 8,1 | 22 56 13,8 | +17,5 | — 8,5 |

Bei der Rechnung sind Aberration und Parallaxe berücksichtigt. Vergrößert man die AR. der Berliner Beobachtung vom 18ten December um 1′, so werden die Correctionen der berechneten Oerter ....+15″0 und —20″7.

*S.*

---

## Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber.

Bonn 1840. Januar 21.

Den Cometen habe ich zuerst Decbr. 9 gesehen, konnte ihn aber wegen dazwischen gekommener Wolken nicht beobachten, erst Decbr. 13 gelang eine Beobachtung, aber der December war fast beständig trübe; überhaupt erinnere ich mich selbst in Finnland nur ein einzigesmal einen so schlechten Herbst erlebt zu haben, als der diesjährige hier war. Desto schöner ist bis vor einigen Tagen der Januar gewesen. Meine Beobachtungen geben nun die folgenden Positionen des Cometen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1839 Decbr. 13. | 18h50′40″3 M.Z. | 215°48′46″6 | —— | 3 Beobb. | P. XIV. 96 |
| | 55 16,4 —— | —— | + 1°24′42″8 | 2 —— | P. XIV. 96 |
| —— 14. | 18 53 20,6 —— | 218 16 32,9 | + 1 41 40,7 | 4 —— | *b, e,* für AR. *a, e,* für Decl. |
| —— 17. | 17 35 42,5 —— | —— | + 2 25 28,8 | 2 —— | *g* |
| | 37 7,1 —— | 225 25 44,8 | —— | 4 —— | *g* |
| —— 25. | 18 34 10,8 —— | 243 27 34,0 | + 3 22 28,5 | 8 —— | *f* |
| 1840 Januar 1. | 18 8 32,0 —— | 256 38 57,6 | —— | 4 —— | *c, d, k* |
| | 10 27,6 —— | —— | + 2 54 3,7 | 4 —— | *c, d, k, l* |
| —— 2. | 18 35 17,8 —— | 258 22 35,5 | + 2 44 46,1 | 12 —— | *m, o* |
| —— 4. | 18 41 31,2 —— | 261 38 31,9 | + 2 23 25,3 | 4 —— | *q* |
| | 19 5 26,8 —— | 261 40 8,3 | + 2 23 11,6 | 4 —— | *s, t* |
| —— 6. | 18 42 54,7 —— | 264 43 51,8 | + 1 58 29,8 | 7 —— | *u* |
| —— 7. | 18 56 28,0 —— | 266 13 39,8 | + 1 44 53,0 | 6 —— | *v, w* |
| —— 10. | 18 34 13,1 —— | 270 25 41,3 | + 1 0 28,7 | 5 —— | *x* |
| —— 11. | 18 46 55,7 —— | 271 46 44,1 | + 0 45 3,7 | 5 —— | *y, z* |
| —— 12. | 18 41 52,5 —— | 273 4 38,0 | + 0 29 2,7 | 8 —— | *z, α* |
| —— 13. | 18 39 11,1 —— | 274 20 45,5 | + 0 12 55,7 | 4 —— | *β* |
| —— 15. | 18 27 57,5 —— | —— | — 0 20 1,8 | 1 —— | *γ* |
| | 30 55,0 —— | 276 47 25,0 | —— | 2 —— | *γ* |

Die Beobachtungen wurden sämmtlich an einem 4füfsigen Fraunhofer angestellt, in dessen Focus ein freischwebender Stahlring befindlich ist, dessen äufserer Kreis einen Durchmesser von 33′18″, der innere von 29′20″ hat; die Antritte

an beide Kreise wurden beobachtet. Wenn die Vergleichungssterne nahe auf dem Parallel des Cometen waren, wurden abwechselnd nördliche und südliche Durchgänge beobachtet. Fand sich kein passender Stern auf dem Parallel des Cometen, so verglich ich diesen, wo immer möglich, mit einem nördlichen und einem südlichen Stern, und nahm das Mittel aus beiden Bestimmungen, um so die Fehler der Schätzung zu eliminiren, obgleich die Vergleichung der nördlichen und südlichen Durchgänge zeigt, dafs diese Fehler nur sehr geringe und nicht constant sind. Daher glaube ich, dafs auch die Beobachtung Jan. 10, an welchem Tage nur nördliche Durchgänge genommen werden konnten, volles Vertrauen verdient. Nur die Beobachtungen Dec. 13, 17 und Jan. 15, besonders die letzte, sind wegen Wolken oder starken Windes weniger genau. Die Beobachtungen sind überall wegen des Einflusses der Refraction und der eigenen Bewegung des Cometen corrigirt, geben übrigens aber scheinbare Positionen. Die verglichenen Sterne kommen sämmtlich bei *Piazzi*, *Lalande* oder *Bessel* vor; ihre scheinbaren Positionen habe ich, wie folgt, angenommen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *P. XIV.* 96. | 215° 25′ 9″8 | + 1° 32′ 39″6 |
| *a* | 217 49 58,6 | + 2 2 34,0 |
| *b* | 218 36 11,3 | + 1 58 12,5 |
| *e* | 219 44 9,3 | + 1 38 44,4 |
| *g* | 225 12 28,7 | + 2 18 13,2 |
| *f* | 242 55 38,2 | + 3 17 31,8 |
| *c* | 255 55 56,1 | + 2 56 8,5 |
| *d* | 256 3 14,8 | + 2 53 27,1 |
| *k* | 256 57 33,4 | + 2 51 52,4 |
| *l* | 257 31 8,5 | + 3 19 8,4 |
| *m* | 257 55 29,5 | + 2 18 24,7 |
| *o* | 258 22 53,8 | + 3 7 11,3 |
| *q* | 261 53 16,1 | + 2 25 58,5 |
| *s* | 262 43 55,2 | + 2 45 8,9 |
| *t* | 262 45 54,7 | + 2 7 22,6 |
| *u* | 265 18 34,2 | + 2 0 42,5 |
| *w* | 266 7 7,9 | + 1 20 50,8 |
| *v* | 266 53 11,2 | + 2 6 18,4 |
| *x* | 270 6 45,8 | + 0 41 43,1 |
| *y* | 272 37 33,6 | + 0 41 41,7 |
| *z* | 272 49 8,9 | + 0 46 44,9 |
| | 49 9,2 | 46 44,8 |
| *α* | 273 29 15,0 | + 0 5 6,0 |
| *β* | 276 16 16,8 | + 0 13 28,1 |
| *γ* | 276 43 58,3 | − 0 4 46,1 |

Von Elementen haben die Herren *Kysaeus* und *Lundahl* verschiedene Systeme berechnet, die aber natürlich jetzt wenig Interesse mehr haben; ich setze Ihnen daher nur die letzten von *Lundahl* berechneten hierher, die alle bisherigen Beobachtungen genügend darstellen. Knoten und Neigung beziehen sich auf das mittlere Aequinoctium 1840 Jan 1.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,508885 M. Z. Berlin.
log q ..... 9,7913176
Neigung ..... 53° 5′ 37″4
Knoten ..... 119 57 0,8
Perihel vom Knoten 72 14 21,2
Bewegung direct.

*Fr. Argelander.*

---

## Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833.

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

Die im Folgenden berechneten Sternbedeckungen aus den Jahren 1836, 35, 34 und 33 sind alle zu denen ich, wie ich diese Rechnungen anfing, correspondirende auffinden konnte. Später sind mir zwar mehrere bekannt geworden, aber die Rechnung war damals bereits so weit vorgerückt, dafs ich diese, ohne einen Theil der Rechnung zu verwerfen, nicht aufnehmen konnte. Aus diesem Grunde und weil zu erwarten ist, dafs noch mehr Beobachtungen aus diesen Jahren bekannt gemacht werden, setzte ich die Schlufsrechnungen bis zu Ende fort, behalte mir aber vor, zur Zeit wenn erwartet werden darf, dafs keine nachträglichen Publikationen von beobachteten Sternbedeckungen mehr aus diesen Jahren kommen werden, durch Einen Nachtrag diese Berechnungen zu ergänzen.

Um weggelassene Beobachtungen leicht einschalten, und Aenderungen in den Datis leicht berücksichtigen zu können, halte ich für nöthig nicht nur die Data der Rechnung, sondern auch die in dieser vorkommenden Hülfsgröfsen vollständig anzuführen. Ich gebe daher diese ehe ich zur Darlegung der Resultate selbst schreite.

1836.

| | Bed. Stern. | | $\omega T'$ | $V$ | $N'$ | $\log \frac{\omega}{n'}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Febr. 23 | $F^2$ Tauri | 5h | −25′ 42″22 | + 0.355641 | 71° 15′ 32″8 | 3.8183593 |
| | | 6 | 42,24 | 639 | 34,0 | 3665 |
| | | 7 | 42,27 | 633 | 39,2 | 3810 |
| | | 8 | 42,33 | 622 | 48,7 | 4026 |

1836.

| | Bed. Stern. | | $\omega T'$ | $\nu$ | $N'$ | $\log \frac{w}{w'}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Febr. 25 | 11 Tauri | 7 | + 8′ 30″60 | + 0.489991 | 81°27′ 31″9 | 3.8201458 |
| | | 8 | 30,59 | 994 | 39,9 | 1403 |
| | | *9 | 30,58 | 997 | 48,3 | 1348 |
| | | 10 | 30,57 | 9000 | 57,1 | 1296 |
| März 24 | 139—— | 5 | — 9 35,61 | 0.615855 | 84 37 21,8 | 3.8203882 |
| | | *6 | 35,61 | 851 | 31,1 | 924 |
| | | 7 | 35,61 | 847 | 40,0 | 973 |
| April 25 | 30 $\eta$ Leonis | 8 | —17 40,01 | 0.450203 | 110 40 48,6 | 3.8064095 |
| | | *9 | 39,96 | 198 | 54,1 | 3829 |
| | | 10 | 39,93 | 193 | 41 0,4 | 3688 |
| | | 11 | 39,94 | 187 | 7,5 | 3633 |
| Juni 29 | $\omega$ Sagitt. | 13 | + 6 59,72 | 0.767795 | 81 54 44,1 | 3.7655504 |
| | | *14 | 59,73 | 799 | 57,5 | 652 |
| | | 15 | 59,74 | 804 | 55 10,9 | 806 |
| — — | 60 a —— | 14 | — 1 37,72 | 0.776626 | 81 33 49,2 | 3.7657145 |
| | | *15 | 37,73 | 625 | 34 9,8 | 295 |
| | | 16 | 37,73 | 623 | 22,4 | 482 |
| | | 17 | 37,73 | 623 | 27,9 | 706 |
| Juli 7 | $\sigma$ Arietis | 12 | —14 36,72 | 0.921920 | 67 16 18,0 | 3.8146117 |
| | | 13 | 36,62 | 910 | 32,3 | 5776 |
| | | 14 | 36,56 | 900 | 46,5 | 5565 |
| | | *15 | 36,51 | 890 | 17 0,6 | 5483 |
| — 23 | $\delta$ Scorpii | 9 | — 0 2,14 | 0.847524 | 107 15 14,0 | 3.7772174 |
| | | *10 | 2,14 | 524 | 20,7 | 1874 |
| | | 11 | 2,14 | 524 | 31,0 | 1713 |
| | | 12 | 2,14 | 524 | 45,3 | 1688 |
| Octbr. 6 | 461 Leonis | 14 | +28 40,53 | 0.349257 | 113 15 4,5 | 3.8067256 |
| | | *15 | 40,44 | 266 | 10,5 | 6965 |
| | | 16 | 40,40 | 275 | 16,8 | 6795 |
| | | 17 | 40,40 | 284 | 23,3 | 6743 |
| —— 15 | 359 Sagitt. | 5 | +12 27,17 | 1.059847 | 93 42 25,8 | 3.7797075 |
| | | *6 | 27,18 | 838 | 41,1 | 7100 |
| | | 7 | 27,21 | 827 | 59,7 | 7256 |
| | | 8 | 27,26 | 814 | 43 21,5 | 7542 |
| Dec. 24 | 2 $\omega'$ Cancri | 11 | +16 22,15 | 0.195607 | 99 26 44,1 | 3.8187584 |
| | | 12 | 22,15 | 612 | 51,1 | 7583 |
| | | *13 | 22,19 | 616 | 56,2 | 7732 |
| | | 14 | 22,26 | 618 | 59,5 | 8024 |

1835.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar 6 | 35 Ceti | 9 | +24 1,52 | + 0.266240 | 64 56 9,9 | 3.8200735 |
| | | *10 | 1,53 | 244 | 13,2 | 0779 |
| | | 11 | 1,57 | 248 | 16,8 | 0936 |
| | | 12 | 1,62 | 253 | 20,7 | 1205 |
| Febr. 4 | $\xi'$ Arietis | 9 | +13 55,08 | 0.312826 | 113 11 49,4 | 3.8206484 |
| | | *10 | 55,08 | 828 | 46,1 | 6545 |
| | | 11 | 55,12 | 831 | 42,2 | 6750 |
| | | 12 | 55,17 | 834 | 37,4 | 7098 |
| —— 11 | $\gamma$ Cancri | 14 | — 1 44,07 | 0.732203 | 101 8 40,7 | 3.7875374 |
| | | *15 | 44,06 | 202 | 56,2 | 5053 |
| | | 16 | 44,06 | 201 | 9 10,6 | 4912 |
| | | 17 | 44,07 | 199 | 23,8 | 4947 |

Digitized by Google

1835.

| | Bed. Stern. | | $\omega T'$ | $V$ | $N'$ | $\log \frac{\omega}{w'}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| April 5 | ε Geminor. | 5 | −27′ 5″44 | + 0.385129 | 88° 50′ 2″4 | 3.8115637 |
| | | *6 | 5,40 | 124 | 6,7 | 5534 |
| | | 7 | 5,41 | 117 | 11,9 | 5571 |
| | | 8 | 5,48 | 110 | 18,1 | 5750 |
| —— 6 | x —— | 8 | +13 58,73 | 0.377866 | 95 22 32,6 | 3.8055223 |
| | | *9 | 58,73 | 872 | 42,0 | 5189 |
| | | 10 | 58,75 | 877 | 49,1 | 5306 |
| | | 11 | 58,81 | 880 | 54,6 | 5565 |
| —— 9 | 46 i Leonis | 9 | +11 32,30 | 0.551037 | 110 40 50,7 | 3.7846050 |
| | | *10 | 31,35 | 044 | 41 2,4 | 39977 |
| | | 11 | 30,43 | 050 | 13,2 | 34088 |
| | | 12 | 29,53 | 056 | 22,7 | 28364 |
| Mai 6 | 30 η —— | 6 | −12 47,16 | 0.294894 | 109 0 13,1 | 3.7938346 |
| | | *7 | 47,20 | 895 | 10,7 | 8600 |
| | | 8 | 47,24 | 894 | 12,1 | 8799 |
| | | 9 | 47,27 | 891 | 17,2 | 8941 |
| Juni 10 | δ Ophiuchi | 9 | −17 14,47 | 0.823823 | 99 55 0,7 | 3.7675828 |
| | | 10 | 14,40 | 813 | 12,0 | 5464 |
| | | *11 | 14,36 | 797 | 30,1 | 5226 |
| | | 12 | 14,35 | 776 | 54,7 | 5121 |
| Juli 6 | λ Libræ | 9 | +22 51,95 | 0.804587 | 108 0 42,8 | 3.7731289 |
| | | 10 | 51,81 | 612 | 1 3,6 | 0693 |
| | | *11 | 51,73 | 628 | 17,0 | 0369 |
| | | 12 | 51,74 | 636 | 23,7 | 0361 |
| Aug. 18 | 132 B Tauri | 14 | +17 15,54 | 0.687039 | 83 11 1,3 | 3.8144808 |
| | | 15 | 15,47 | 048 | 12,5 | 4543 |
| | | *16 | 15,43 | 056 | 23,6 | 4413 |
| | | 17 | 15,42 | 065 | 34,7 | 4405 |
| —— 19 | ε Geminor. | 13 | −62 30,32 | 0.742726 | 89 8 10,7 | 3.8099377 |
| | | 14 | 29,85 | 691 | 23,2 | 8836 |
| | | *15 | 29,50 | 655 | 35,7 | 8437 |
| | | 16 | 29,26 | 622 | 47,7 | 8168 |
| Nov. 25 | 35 Capric. | 6 | + 8 7,38 | 0.775318 | 73 31 37,3 | 3.7897967 |
| | | *7 | 7,39 | 323 | 50,0 | 8131 |
| | | 8 | 7,40 | 328 | 32 3,1 | 8298 |
| Dec. 4 | τ Tauri | 12 | −22 52,86 | 0.315333 | 76 16 6,1 | 3.8175817 |
| | | *13 | 52,81 | 329 | 10,4 | 5697 |
| | | 14 | 52,80 | 324 | 14,8 | 5699 |
| | | 15 | 52,83 | 319 | 19,6 | 5814 |

1834.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| März 16 | ε Tauri | 9 | +20 3,95 | + 0.461371 | 75 41 7,0 | 3.8094349 |
| | | *10 | 3,98 | 377 | 13,9 | 4526 |
| | | 11 | 4,06 | 384 | 21,0 | 4826 |
| | | 12 | 4,16 | 391 | 28,5 | 5248 |
| April 20 | ν Virginis | 9 | + 3 13,10 | 0.482197 | 112 50 33,5 | 3.7694307 |
| | | *10 | 13,10 | 199 | 44,6 | 4144 |
| | | 11 | 13,09 | 202 | 55,6 | 3936 |
| | | 12 | 13,08 | 204 | 51 6,4 | 3680 |
| Juli 15 | ζ′ Libræ | 9 | −19 34,79 | 0.954756 | 109 10 52,4 | 3.7839396 |
| | | *10 | 34,72 | 740 | 11 8,6 | 9016 |
| | | 11 | 34,68 | 724 | 24,8 | 8772 |
| | | 12 | 34,69 | 708 | 41,1 | 8665 |

Digitized by Google

1834.

| | Bed. Stern. | | $\omega T'$ | $V'$ | $N'$ | $\log \frac{\omega}{n'}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 14 | s Capricorni | 11 | −25′ 9″45 | + 0.946720 | 74°27′ 39″5 | 3.8096844 |
| | | *12 | 9,34 | 705 | 52,2 | 6609 |
| | | 13 | 9,28 | 690 | 28 4,4 | 6501 |
| | | 14 | 9,26 | 677 | 16,2 | 6520 |
| Octbr. 7 | 33 Scorpii | 5 | − 6 58,87 | 1.061947 | 99 27 38,3 | 3.7853514 |
| | | *6 | 58,87 | 940 | 57,5 | 3460 |
| | | 7 | 58,89 | 934 | 28 16,4 | 3572 |
| | | 8 | 58,93 | 927 | 35,4 | 3850 |
| —— — | 44 b Oph. | 5 | +22 22,09 | 0.941249 | 99 20 31,5 | 3.7855153 |
| | | 6 | 22,09 | 276 | 56,3 | 5050 |
| | | *7 | 22,13 | 297 | 21 15,8 | 5135 |
| | | 8 | 22,23 | 312 | 30,0 | 5397 |
| —— 8 | λ Sagittarii | 6 | −25 6,15 | 0.887588 | 93 5 41,7 | 3.7929324 |
| | | *7 | 6,15 | 567 | 59,6 | 9282 |
| | | 8 | 6,18 | 550 | 6 13,9 | 9379 |
| | | 9 | 6,27 | 537 | 24,6 | 9604 |
| Nov. 13 | 106 ν Pisc. | 10 | +16 34,10 | 0.554766 | 65 26 5,3 | 3.8187422 |
| | | *11 | 34,05 | 772 | 12,5 | 7279 |
| | | 12 | 34,04 | 777 | 19,4 | 7254 |
| | | 13 | 34,04 | 783 | 26,0 | 7347 |
| Decbr 8 | 30 τ —— | 9 | −20 56,10 | 0.571540 | 65 38 55,3 | 3.8185776 |
| | | *10 | 56,03 | 531 | 39 4,0 | 5611 |
| | | 11 | 55,99 | 523 | 12,2 | 5570 |
| | | 12 | 55,99 | 515 | 19,9 | 5652 |
| —— 11 | 65 ξ′ Ceti | 10 | − 2 53,92 | 0.585086 | 66 18 31,1 | 3.8193112 |
| | | *11 | 53,88 | 085 | 38,3 | 2216 |
| | | 12 | 53,84 | 084 | 45,4 | 1320 |

1833.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| März 27 | (125) Tauri | 6 | +14 36,51 | + 0.378177 | 82 0 41,4 | 3.7906708 |
| | | *7 | 36,53 | 182 | 48,9 | 6816 |
| | | 8 | 36,58 | 186 | 55,1 | 7089 |
| | | 9 | 36,66 | 190 | 59,8 | 7527 |
| —— 31 | 8 Leonis | 7 | −28 29,69 | 0.282020 | 103 50 24,0 | 3.7746473 |
| | | *8 | 29,55 | 012 | 29,9 | 6090 |
| | | 9 | 29,47 | 005 | 35,0 | 5869 |
| | | 10 | 29,45 | 1999 | 39,2 | 5806 |
| April 22 | δ′ Tauri | 5 | −14 50,82 | 0.551424 | 76 2 55,0 | 3.7910637 |
| | | *6 | 50,80 | 413 | 3 9,7 | 0617 |
| | | 7 | 50,82 | 406 | 19,4 | 0778 |
| | | 8 | 50,89 | 403 | 23,9 | 1133 |
| —— — | δ² Tauri | 5 | +14 26,59 | 0.721897 | 76 8 31,8 | 3.7910079 |
| | | 6 | 26,57 | 906 | 43,6 | 0041 |
| | | *7 | 26,59 | 916 | 58,2 | 0228 |
| | | 8 | 26,66 | 928 | 9 15,6 | 0641 |
| —— 25 | 36 p Gemin. | 9 | −16 41,89 | 0.486942 | 92 34 11,5 | 3.7851878 |
| | | *10 | 41,93 | 946 | 5,9 | 2057 |
| | | 11 | 41,98 | 951 | 33 59,5 | 2275 |
| | | 12 | 42,04 | 957 | 52,4 | 2531 |
| Aug. 9 | δ′ Tauri | 16 | +18 25,24 | 0.659844 | 75 44 11,7 | 3.7956114 |
| | | 17 | 25,18 | 862 | 32,5 | 5970 |
| | | *18 | 25,16 | 878 | 49,6 | 6011 |
| | | 19 | 25,21 | 889 | 45 2,5 | 6250 |

Digitized by Google

1833.

| | Bed. Stern. | | $\omega T'$ | $V$ | $N'$ | $\log \frac{\omega}{n'}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 6 | i Tauri | 11 | −43′ 6″57 | + 1.048053 | 76° 1′31″9 | 3.7981671 |
| | | 12 | 6,34 | 8019 | 48,6 | 1359 |
| | | *13 | 6,19 | 7985 | 2 5,2 | 1171 |
| | | 14 | 6,10 | 7951 | 22,1 | 1098 |
| —— — | (179) Tauri | 10 | −28 30,35 | 0.905747 | 77 35 57,2 | 3.7986963 |
| | | *11 | 30,27 | 713 | 36 22,4 | 6853 |
| | | 12 | 30,23 | 687 | 42,0 | 6864 |
| | | 13 | 30,26 | 668 | 56,0 | 6974 |
| Octbr. 4 | ζ —— | 14 | +14 27,26 | 0.713097 | 82 1 39,5 | 3.7968814 |
| | | 15 | 27,24 | 105 | 51,0 | 8719 |
| | | *16 | 27,24 | 112 | 2 1,7 | 8760 |
| | | 17 | 27,27 | 119 | 11,7 | 8937 |
| Novbr. 1 | μ Gemin. | 15 | − 7 57,73 | 0.450413 | 86 12 34,5 | 3.7929654 |
| | | *16 | 57,74 | 411 | 39,6 | 9743 |
| | | 17 | 57,75 | 409 | 45,0 | 9840 |
| —— 25 | (4) Ceti | 9 | +12 6,86 | 0.744290 | 70 25 46,0 | 3.8016347 |
| | | 10 | 6,82 | 296 | 56,7 | 6173 |
| | | *11 | 6,80 | 299 | 26 1,5 | 6078 |
| | | 12 | 6,80 | 299 | 1,3 | 6067 |
| Dec. 31 | 3 ν Virginis | 17 | + 6 0,38 | 0.579951 | 112 6 51,3 | 3.7791920 |
| | | 18 | 0,37 | 954 | 7 1,6 | 1704 |
| | | *19 | 0,37 | 957 | 11,3 | 1664 |
| | | 20 | 0,39 | 960 | 20,9 | 1809 |

Die Bedeutung der hier angeführten vier Hülfsgrößen $T$, $V$, $N'$ und $n'$ findet man in meiner, in Nr. 339—342 der Astr. Nachr. publicirten Abhandlung über die Verfinsterungen. Durch die Multiplication mit der Constante $\omega$ (= 3609″86) sind $T'$ und $\frac{1}{n'}$ auf Sternzeitsecunden reducirt worden. Die dritte Columne giebt die mittleren Berliner Zeiten, für welche die Hülfsgrößen gelten. Die Zeit, welcher ein Sternchen beigefügt ist, ist die in der angeführten Abhandlung $T$ genannte Epoche. Ich lasse noch die Logarithmen der Größen folgen, durch welche die Beobachtungsörter auf den Mittelpunkt der Erde bezogen werden, es sind indefs hiebei die Höhen dieser Oerter über dem Meere nicht berücksichtigt worden, da sie so klein sind, dafs sie nur eine sehr geringe Aenderung in der Länge hervorbringen können; überdies sind die Höhen dieser Oerter nicht alle bekannt.

| | $\log \rho \sin \Phi$ | $\log \rho \cos \Phi$ |
|---|---|---|
| Edinburg | 9,9164502 | 9,7490429 |
| Greenwich | 9,8913997 | 9,7952481 |
| Cambridge | 9,8958058 | 9,7881564 |
| Brüssel | 9,8875730 | 9,8011135 |
| Apenrade | 9,9116631 | 9,7591107 |
| Altona | 9,9034774 | 9,7748517 |
| Hamburg | 9,9035083 | 9,7747957 |
| Lübeck | 9,9052240 | 9,7716361 |
| Barth | 9,9080427 | 9,7662868 |
| Arcona | 9,9097294 | 9,7629881 |
| Kremsmünster | 9,8693751 | 9,8258209 |
| Prag. Sternw. | 9,8827722 | 9,8081169 |
| Wien | 9,8704091 | 9,8245419 |
| Breslau | 9,8891483 | 9,7987310 |
| Danzig | 9,9079632 | 9,7664385 |
| Cracau | 9,8826159 | 9,8083394 |
| Warschau | 9,8958275 | 9,7881206 |
| Wilna | 9,9097412 | 9,7629639 |
| Dorpat | 9,9283609 | 9,7206059 |
| Bujukluman | 9,8164025 | 9,8770926 |
| Ghelinjik | 9,8468051 | 9,8535346 |

Es ist bei dieser Berechnung die Abplattung $= \frac{1}{300,71}$ angenommen worden.

Die von den Beobachtungsörtern unabhängigen Differentialquotienten und die scheinbaren angewandten Oerter der bedeckten Sterne sind folgende:

Digitized by Google

| 1836 | | $\eta$ und $\zeta$ $\Delta x - \Delta x'$ | $\Delta\delta - \Delta\delta'$ | $\Delta\eta$ | $\Delta x - \Delta x'$ und $\Delta\delta - \Delta\delta'$ $\eta$ | $\zeta$ | $\Delta\pi$ | Scheinbarer Ort des Sterns. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 53° 34′ 26″ 43 |
| Febr. 23 | F² Tauri | + 1,801 | + 0,648 | — 0,230 | + 0,498 | — 0,169 | | |
| | | — 0,611 | + 1,909 | — 0,679 | + 0,159 | + 0,470 | + 0,356 | + 19 8 33,53 |
| —— 25 | 11 —— | + 0,814 | + 0,303 | — 0,148 | + 0,428 | — 0,081 | | 79 47 45,00 |
| | | — 0,272 | + 2,010 | — 0,985 | + 0,073 | + 0,487 | + 0,490 | + 25 0 41,19 |
| März 24 | 139—— | + 1,812 | + 0,190 | — 0,117 | + 0,547 | — 0,052 | | 86 57 10,17 |
| | | — 0,171 | + 2,024 | — 1,246 | + 0,046 | + 0,490 | + 0,616 | + 25 55 40,01 |
| April 25 | 30 $\eta$ Leonis | + 1,694 | — 0,673 | + 0,303 | + 0,517 | + 0,195 | | 149 35 50,19 |
| | | + 0,640 | + 1,782 | — 0,800 | — 0,186 | + 0,491 | + 0,450 | + 17 33 35,72 |
| Juni 29 | $\omega$ Sagittarii | + 1,420 | + 0,224 | — 0,172 | + 0,692 | — 0,099 | | 296 27 21,37 |
| | | — 0,202 | + 1,575 | — 1,209 | + 0,089 | + 0,622 | + 0,768 | — 26 43 33,61 |
| — — | 60 a —— | + 1,418 | + 0,233 | — 0,181 | + 0,690 | — 0,102 | | 297 14 53,96 |
| | | — 0,209 | + 1,575 | — 1,223 | + 0,092 | + 0,621 | + 0,777 | — 26 37 53,46 |
| Juli 7 | $\sigma$ Arietis | + 1,767 | + 0,767 | — 0,627 | + 0,482 | — 0,202 | | 237 40 12,16 |
| | | — 0,757 | + 1,831 | — 1,498 | + 0,105 | + 0,465 | + 0,818 | — 22 8 57,72 |
| —— 23 | $\delta$ Scorpii | + 1,487 | — 0,497 | + 0,420 | + 0,613 | + 0,191 | | 269 25 49,07 |
| | | + 0,462 | + 1,597 | — 1,353 | — 0,177 | + 0,571 | + 0,847 | — 28 28 8,46 |
| Octbr. 6 | 46 i Leonis | + 1,700 | — 0,753 | + 0,264 | + 0,496 | + 0,213 | | 117 45 55,90 |
| | | + 0,731 | + 1,762 | — 0,615 | — 0,206 | + 0,479 | + 0,349 | + 25 50 2,52 |
| —— 15 | 359 Sagitt. | + 1,497 | — 0,109 | + 0,116 | + 0,665 | + 0,043 | | 40 36 36,03 |
| | | + 0,097 | + 1 686 | — 1,746 | — 0,039 | + 0,591 | + 1,060 | + 14 24 14,74 |
| Dec. 24 | 2 $\omega'$ Cancri | + 1,804 | — 0,336 | + 0,066 | + 0,539 | + 0,090 | | 155 51 46,32 |
| | | + 0,295 | + 2,007 | — 0,393 | — 0,081 | + 0,485 | + 0,196 | + 14 58 36,54 |
| 1835 | | | | | | | | |
| Jan. 6 | 35 Ceti | + 1,837 | + 0,859 | — 0,229 | + 0,447 | — 0,209 | | 16 0 36,34 |
| | | — 0,859 | + 1,838 | — 0,489 | + 0,209 | + 0,447 | + 0,266 | + 1 35 46,82 |
| Febr. 4 | $\xi'$ Arietis | + 1,841 | — 0,802 | + 0,251 | + 0,459 | + 0,197 | | 33 59 34,28 |
| | | + 0,789 | + 1,871 | — 0,585 | — 0,194 | + 0,452 | + 0,313 | + 9 51 30,88 |
| —— 11 | $\gamma$ Cancri | + 1,518 | — 0,637 | + 0,466 | + 0,573 | + 0,222 | | 128 26 0,50 |
| | | + 0,587 | + 1,646 | — 1,205 | — 0,204 | + 0,528 | + 0,732 | + 22 3 27,65 |
| April 5 | $\varepsilon$ Gemin. | + 1,759 | + 0,040 | — 0,153 | + 0,568 | — 0,012 | | 98 26 28,99 |
| | | — 0,036 | + 1,951 | — 0,751 | + 0,011 | + 0,512 | + 0,385 | + 25 17 19,69 |
| —— 6 | $\varkappa$ —— | + 1,709 | — 0,178 | + 0,067 | + 0,580 | + 0,055 | | 113 36 57,88 |
| | | + 0,161 | + 1,888 | — 0,714 | — 0,049 | + 0,525 | + 0,378 | + 24 47 17,92 |
| —— 9 | 46 i Leonis | + 1,545 | — 0,605 | + 0,334 | + 0,566 | + 0,214 | | 155 50 57,37 |
| | | + 0,583 | + 1,603 | — 0,883 | — 0,206 | + 0,546 | + 0,551 | + 14 58 55,65 |
| Mai 6 | 30 $\eta$ —— | + 1,618 | — 0,586 | + 0,173 | + 0,553 | + 0,190 | | 149 34 55,69 |
| | | + 0,557 | + 1,700 | — 0,501 | — 0,181 | + 0,526 | + 0,295 | + 17 33 53,61 |
| Juni 10 | $\theta$ Ophiuchi | + 1,478 | — 0,283 | + 0,233 | + 0,675 | + 0,115 | | 257 58 42,42 |
| | | + 0,259 | + 1,617 | — 1,332 | — 0,105 | + 0,600 | + 0,824 | — 24 49 38,30 |
| Juli 6 | $\lambda$ Librae | + 1,479 | — 0,508 | + 0,409 | + 0,612 | + 0,199 | | 235 56 51,07 |
| | | + 0,481 | + 1,562 | — 1,256 | — 0,188 | + 0,579 | + 0,805 | — 19 40 5,43 |
| Aug. 18 | 132 B Tauri | + 1,784 | + 0,235 | — 0,162 | + 0,553 | — 0,066 | | 84 43 21,63 |
| | | — 0,213 | + 1,971 | — 1,345 | + 0,060 | + 0,500 | + 0,687 | + 24 30 22,84 |
| —— 19 | $\varepsilon$ Gemin. | + 1,750 | + 0,029 | — 0,021 | + 0,571 | — 0,008 | | 98 26 41,13 |
| | | — 0,026 | + 1,947 | — 1,445 | + 0,008 | + 0,514 | + 0,743 | + 25 17 18,55 |
| Nov. 25 | 35 Capric. | + 1,578 | + 0,500 | — 0,388 | + 0,583 | — 0,172 | | 319 28 34,42 |
| | | — 0,467 | + 1,692 | — 1,312 | + 0,161 | + 0,543 | + 0,775 | — 21 54 9,07 |
| Decbr. 4 | $\tau$ Tauri | + 1,818 | + 0,482 | — 0,152 | + 0,519 | — 0,127 | | 68 6 7,52 |
| | | — 0,444 | + 1,973 | — 0,622 | + 0,117 | + 0,478 | + 0,315 | + 22 38 14,12 |

(Die Fortsetzung folgt.)

Nachrichten über den Cometen. p. 113.
Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 115.
Längenunterschiede aus Sternbedeckungen aus den Jahren 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte. p. 117.

# BEILAGE
ZU
# Nr. 392. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.


## Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen.

Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber der Astronomischen Nachrichten.

Berlin 1840. Januar 26.

Ich beeile mich hierdurch anzuzeigen, dafs ich gestern Abend, als Jan. 25. $10\frac{1}{2}^h$ m. Berl. Zt. im Sternbilde des Drachen, unweit des Sterns *e*, einen zweiten Cometen entdeckt habe. Derselbe ist beträchtlich lichtschwächer, als der vom 2ten Decbr. v. J., ohne merklichen Schweif, ein rundlicher Nebel, die Stelle der gröfsten Helligkeit etwas excentrisch. Wir bestimmten, Herr Professor *Encke* und ich, durch 11 Vergleichungen mit einem *Piazzi*schen Sterne, seine Position für

Jan. 25. $11^h\,45'\,54''$ m. Berl. Zt. zu $304°\,24'\,13''8$ AR.
$+\,63\;\;7\;\;28,6$ Decl.

Seine Fortrückung während einer Stunde läfst auf eine tägliche Bewegung von

$+\,3°\,54'$ in AR. $\quad 0°\,0'$ in Decl.

schliefsen.

*G. Galle*,
Gehülfe an der Königl. Sternwarte.

## Fernere Nachrichten über diesen Cometen.

Er ward auf der Altonaer Sternwarte am 29sten Januar zuerst beobachtet. Die hier gegebene Position ist aber nur als vorläufig zu betrachten, weil die Vergleichungssterne nur durch eine einzige Vergleichung mit $\alpha$ Cephei bestimmt sind.

| | M. Alton. Zeit. | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|
| Jan. 29. | $7^h\,31'\,51''$ | $319°\;3'\,23''$ | $+\,62°\,22'\,16''$ |

Am folgenden Tage erhielten wir

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jan. 30. | | 322 45 17 | 61 56 42 |

Aus diesen Beobachtungen und der Berliner vom 25sten Januar berechnete Herr *Petersen* folgende vorläufige Elemente, die er mir am 1sten Febr. brachte,

Durchgangszeit 1840 März 11,64 Altona
log q.....0,0929
$\pi$..... 81°35′
☊.....235 44
i..... 58 57
Rückläufig.

Sie geben die Breite der mittleren Beobachtung genau, die Länge 23″ zu klein, sind aber nur als erster Entwurf zu betrachten, da Aberration und Parallaxe, von denen schon die erste bedeutenden Einflufs hat, dabei vernachlässigt sind.

Von Herrn *Rümker* habe ich folgende Beobachtungen erhalten:

| | Hamb. St. Zt. | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|
| Jan. 29. | $4^h\,51'\,31''1$ | $21^h\,16'\,50''83$ | $+\,62°\,20'\,51''3$ |
| | 6 33 31,1 | 17 52,29 | 18 38,2 |

Digitized by Google

Den Stern, von dem diese Positionen abhängen, hat Herr *Rümker* am Meridiankreise bestimmt, AR. = 21ʰ 20′ 23″64, $\delta$ = +62° 18′ 14″8. Die übrigen Vergleichungssterne sind noch nicht bestimmt.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Jan. 30. | 4ʰ 38′ 59″1 | 21ʰ 31′ 27″31 | +61° 55′ 45″7 | 4 Beobb. |
| | 5 29 17,1 | 31 56,99 | 54 36,2 | 4 —— |
| | 5 55 59,3 | 32 12,93 | 53 52,4 | 1 —— |

Von Herrn Professor *Encke* habe ich unter dem 2ten Februar das hier folgende Schreiben erhalten.

*S.*

---

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1840. Febr. 2.

Heute kann ich Ihnen von dem 2ten Cometen, den Herr *Galle* gefunden hat, genäherte Elemente senden, welche von der Wahrheit nicht sehr abweichen werden. Die folgenden Beobachtungen sind nahe richtig vorbehaltlich der noch schärferen Bestimmung der mit dem Cometen verglichenen Sterne.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jan. 25. | 11ʰ 45′ 54″ M. Berl. Zt. | AR. = 304° 24′ 14″8 | $\delta$ = +63° 7′ 37″7 |
| 26. | 7 27 39 | 307 34 37,0 | 63 4 56,9 |
| 27. | 8 56 32 | 311 41 41,9 | 62 55 43,0 |
| 29. | 17 59 7 | 320 41 16,8 | 62 11 38,3 |

An dieselben ist das folgende Syatem von Elementen angeschlossen:

Durchgang 1840 März 11,2703 Berl.

| | | |
|---|---|---|
| $\pi$ | 81° 52′ 46″ | |
| $\Omega$ | 235 20 31 | |
| i | 58 49 37 | |
| log. q | 0,09446 | Rückläufig |

womit die Beobachtungen in Länge und Breite etwa so (ohne Aberration) dargestellt werden:

| | Fehler in Länge. | Fehler in Breite. |
|---|---|---|
| Jan. 25 | 0 | 0 |
| 26. | + 22″ | — 18 |
| 27. | — 11 | — 3 |
| 29. | 0 | 0 |

Die Entfernungen von der Erde waren so wie von der Sonne

| | Log. Dist. a ☿ | a ☉ |
|---|---|---|
| Jan. 25. | 0,06944 | 0,15393 |
| 26. | 0,06842 | 0,15212 |
| 27. | 0,06742 | 0,14979 |
| 29. | 0,06665 | 0,14469 |

Der Comet wird sich von der Erde entfernen, aber wahrscheinlich noch lange sichtbar bleiben, da er sehr lange Zeit noch eine nördliche Breite behält. Er kann an Lichtstärke nicht unbeträchtlich zunehmen, wird aber wohl dem bloßen Auge nicht auffallen, da er beträchtlich schwächer ist, als der Comet, den *Galle* früher entdeckt hat, zur Zeit dieser Entdeckung. Die Zeit, wo man ihn beobachten kann, ist bei der nördlichen Declination so bequem als möglich, aber freilich macht der Mangel an gut bestimmten Sternen in dieser Nähe am Pol, daſs wenn man gleich nach der Beobachtung reduciren will, manchmal sehr entfernte Sterne genommen werden müssen.

*Encke.*

---

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 393.

## Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. (Fortsetzung.)

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

| | | $\eta$ und $\zeta$ | | | $\Delta\alpha - \Delta\alpha'$ und $\Delta\delta - \Delta\delta'$ | | | Scheinbarer Ort des Sterns. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1834 | | $\Delta\alpha - \Delta\alpha'$ | $\Delta\delta - \Delta\delta'$ | $\Delta\pi$ | $\eta$ | $\zeta$ | $\Delta\pi$ | |
| März 16 | $\varepsilon$ Tauri | + 1,768 | + 0,478 | — 0,221 | + 0,531 | — 0,136 | | 64° 43′ 43″44 |
| | | — 0,452 | + 1,873 | — 0,864 | + 0,128 | + 0,501 | + 0,461 | + 18 48 19,64 |
| April 20 | $\nu$ Virginis | + 1,474 | — 0,627 | + 0,302 | + 0,576 | + 0,243 | | 174 20 7,62 |
| | | + 0,621 | + 1,488 | — 0,717 | — 0,241 | + 0,571 | + 0,482 | + 7 27 29,92 |
| Juli 15 | $\zeta^{2}$ Librae | + 1,573 | — 0,567 | + 0,541 | + 0,567 | + 0,197 | | 229 44 0,75 |
| | | + 0,548 | + 1,630 | — 1,556 | — 0,190 | + 0,547 | + 0,955 | — 16 7 57,25 |
| Sept. 14 | $\varepsilon$ Capricorni | + 1,772 | + 0,522 | — 0,494 | + 0,524 | — 0,146 | | 321 57 15,34 |
| | | — 0,493 | + 1,878 | — 1,778 | + 0,137 | + 0,494 | + 0,947 | — 20 12 6,29 |
| Octbr. 7 | 33 Scorpii | + 1,533 | — 0,284 | + 0,302 | + 0,620 | + 0,103 | | 258 44 44,07 |
| | | + 0,262 | + 1,705 | — 1,810 | — 0,095 | + 0,571 | + 0,062 | — 24 5 0,04 |
| — — | 44 b Oph. | + 1,570 | — 0,281 | + 0,264 | + 0,620 | + 0,102 | | 259 8 50,82 |
| | | + 0,258 | + 1,707 | — 1,606 | — 0,094 | + 0,570 | + 0,941 | — 24 1 49,11 |
| — 8 | 22 $\lambda$ Sagitt. | + 1,623 | — 0,097 | + 0,086 | + 0,615 | + 0,033 | | 274 26 10,37 |
| | | + 0,088 | + 1,785 | — 1,584 | — 0,030 | + 0,559 | + 0,888 | — 25 30 16,18 |
| Nov. 13 | 106 $\nu$ Pisc. | + 1,842 | + 0,845 | — 0,469 | + 0,449 | — 0,205 | | 23 12 43,33 |
| | | — 0,842 | + 1,849 | — 1,026 | + 0,204 | + 0,447 | + 0,555 | + 4 38 58,26 |
| Decbr. 8 | 30 $\tau$ — | + 1,822 | + 0,830 | — 0,474 | + 0,455 | — 0,206 | | 358 22 15,75 |
| | | — 0,825 | + 1,834 | — 1,048 | + 0,205 | + 0,453 | + 0,572 | — 6 55 59,39 |
| — 11 | 65 $\xi'$ Ceti | + 1,840 | + 0,815 | — 0,477 | + 0,456 | — 0,200 | | 31 3 52,62 |
| | | — 0,807 | + 1,858 | — 1,088 | + 0,198 | + 0,451 | + 0,585 | + 8 4 8,19 |
| 1833 | | | | | | | | |
| März 27 | (125) Tauri | + 1,644 | + 0,247 | — 0,093 | + 0,597 | — 0,084 | | 80 55 43,11 |
| | | — 0,231 | + 1,757 | — 0,649 | + 0,078 | + 0,558 | + 0,378 | + 20 20 49,90 |
| — 31 | 8 Leonis | + 1,527 | — 0,395 | + 0,111 | + 0,618 | + 0,152 | | 141 57 26,55 |
| | | + 0,376 | + 1,601 | — 0,452 | — 0,145 | + 0,589 | + 0,282 | + 17 11 1,22 |
| April 22 | $\delta^{1}$ Tauri | + 1,657 | + 0,432 | — 0,238 | + 0,569 | — 0,140 | | 63 19 15,93 |
| | | — 0,412 | + 1,739 | — 0,959 | + 0,134 | + 0,542 | + 0,722 | + 17 8 39,04 |
| — — | $\delta^{2}$ — | + 1,656 | + 0,429 | — 0,310 | + 0,568 | — 0,141 | | 63 36 49,67 |
| | | — 0,408 | + 1,739 | — 1,255 | + 0,135 | + 0,542 | + 0,551 | + 17 2 59,20 |
| — 25 | p Gemin. | + 1,594 | — 0,077 | + 0,038 | + 0,626 | + 0,028 | | 109 27 9,47 |
| | | + 0,072 | + 1,722 | — 0,839 | — 0,026 | + 0,580 | + 0,487 | + 21 46 46,66 |
| Aug. 9 | $\delta^{1}$ Tauri | + 1,675 | + 0,448 | — 0,295 | + 0,561 | — 0,143 | | 63 19 44,39 |
| | | — 0,425 | + 1,759 | — 1,161 | + 0,136 | + 0,534 | + 0,660 | + 17 8 46,74 |
| Sept. 6 | i — | + 1,693 | + 0,381 | — 0,399 | + 0,565 | — 0,120 | | 70 24 22,95 |
| | | — 0,359 | + 1,797 | — 1,882 | + 0,113 | + 0,533 | + 1,048 | + 18 33 1,20 |
| — — | (179) Tauri | + 1,698 | + 0,395 | — 0,358 | + 0,562 | — 0,123 | | 69 8 18 83 |
| | | — 0,373 | + 1,798 | — 1,629 | + 0,117 | + 0,530 | + 0,906 | + 18 25 38,97 |
| Octbr. 4 | $\zeta^{2}$ — | + 1,681 | + 0,253 | — 0,181 | + 0,583 | — 0,082 | | 81 55 26,56 |
| | | — 0,235 | + 1,810 | — 1,290 | + 0,076 | + 0,542 | + 0 713 | + 21 2 2,95 |
| Novbr. 1 | $\mu$ Geminor. | + 1,651 | + 0,119 | — 0,054 | + 0,603 | — 0,040 | | 93 13 13,14 |
| | | — 0,109 | + 1,794 | — 0,808 | + 0,037 | + 0,555 | + 0,450 | + 22 35 29,38 |
| — 25 | (4) Ceti | + 1,725 | + 0,630 | — 0,469 | + 0,515 | — 0,183 | | 45 33 53,08 |
| | | — 0,613 | + 1,772 | — 1,318 | + 0,178 | + 0,501 | + 0,744 | + 12 24 45,27 |
| Dec. 31 | 30 Virginis | + 1,547 | — 0,635 | + 0,368 | + 0,555 | + 0,225 | | 174 19 45,30 |
| | | + 0,629 | + 1,563 | — 0,906 | — 0,223 | + 0,549 | + 0,560 | + 7 27 36,72 |

Hier bedeuten $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$, $\Delta\alpha'$ und $\Delta\delta'$ Aenderungen in der Graden Aufsteigung und Abweichung des Mondes und des bedeckten Sterns, so wie $\Delta\pi$ eine Aenderung in der Horizontal-Aequatorealparallaxe des Mondes. $\eta$ und $\zeta$ sind Gröfsen, welche diese Aenderungen mit einer Aenderung der aus einer beobachteten Sternbedeckung berechneten Länge verbinden, und die vorstehende Tafel giebt die Gleichungen, welche zwischen diesen und jenen Gröfsen statt finden, für jede der beobachteten Sternbedeckungen, z. B. 1833 April 22 bei der Bedeckung von $\delta'$ Tauri finden die folgenden Gleichungen statt:

$$\eta = +1{,}657(\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 0{,}132\ \Delta\delta - \Delta\delta') - 0{,}238\Delta\pi$$
$$\zeta = -0{,}412(\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 1{,}739(\Delta\delta - \Delta\delta') - 0{,}959\Delta\pi$$
$$\Delta\alpha = \Delta\alpha' + 0{,}569\eta - 0{,}140\zeta$$
$$\Delta\delta = \Delta\delta' + 0{,}134\eta + 0{,}542\zeta + 0{,}722\Delta\pi$$

u. s. f. für jede andere Sternbedeckung *). Diese Coefficienten sind nach den Formeln meiner oben angeführten Abhandlung berechnet, und die Einheiten so gewählt, dafs $\eta$ und $\tau$ in Zeitsecunden, die übrigen Gröfsen aber in Bogensecunden ausgedrückt werden müssen.

| 1836 | Bed. Stern. | Beobacht.-Ort. | Beob. Zeit. | Gattung | Phase. | Auct. | Reducirte Zeit. | $\zeta$ | $\Delta\pi$ | $\Delta l$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Febr. 23 | $F^2$ Tauri | Cracau | 5h 6′ 10″67 | St. Zt. | E. d. | 14. 375 | 4h 36′ 52″64 | +0,313 | −0,066 | +0,069 |
| | | Breslau | 4 51 10,61 | —— | E. d. | Mst. | 4 25 8,06 | +0,419 | −0,086 | +0,07 |
| —— 25 | 11 —— | Cracau | 7 50 36,14 | —— | E. d. | 14. 375 | 7 45 17,65 | −0,273 | −0,255 | +0,06 |
| | | Breslau | 7 33 34,33 | —— | E. d. | Mst. | 7 33 34,31 | −0,230 | −0,156 | +0,06 |
| März 24 | 139—— | Cracau | 6 (40) 13,92 | —— | E. d. | 14. 375 | 6 35 1,04 | −1,302 | +0,087 | +0,10 |
| | | Breslau | 6 20 3,24 | —— | E. d. | Mst. | 6 23 17,32 | −1,067 | +0,237 | +0,09 |
| | | —— | 7 19 35,43 | —— | A. h. | —— | 50,46 | +1,020 | −0,852 | −0,09 |
| Apl 25 | 30 $\eta$ Leonis | Altona | 11 13 49,53 | —— | E. d. | 14. 323 | 11 1 52,13 | +1,104 | +0,102 | +0,09 |
| | | —— | 11 54 20,5 | —— | A. h. | —— | 40,88 | −2,193 | −0,625 | −0,15 |
| | | Cracau | 12 18 37,87 | —— | E. d. | 14. 375 | 11 42 1,93 | +1,910 | −0,338 | +0,13 |
| | | Greenwich | 10 13 20,59 | —— | E. d. | Gr. Obs. | 10 22 3,47 | +0,452 | +0,471 | +0,07 |
| | | —— | 11 18 4,87 | —— | A. h. | —— | 21 58,54 | −0,909 | −0,685 | −0,08 |
| | | Cambridge | 10 13 56,34 | —— | E. d. | C. Obs. | 10 22 26,53 | +0,502 | +0,467 | +0,07 |
| | | —— | 11 17 23,60 | —— | A. h. | —— | 58,30 | −0,978 | −0,656 | −0,09 |
| Juni 29 | $\omega$ Sagitt. | Greenwich | 19 55 45,10 | —— | A. d. | Gr. Obs. | 19 39 34,11 | −1,114 | −0,379 | −0,08 |
| | | Brüssel | 12 58 37,2 | m. Zt. | E. b. | 14. 268 | 19 56 8,68 | +1,198 | +0,312 | +0,09 |
| | | —— | 13 48 55,1 | —— | A. d. | | 57 2,84 | −0,942 | −0,516 | −0,08 |
| —— —— | 60 a —— | Greenwich | 20 35 5,24 | St. Zt. | E. h. | Gr. Obs. | 20 39 9,32 | +0,828 | +0,093 | +0,07 |
| | | Brüssel | 4 23 47,0 | m. Zt. | E. b. | 14. 268 | 20 56 17,93 | +0,690 | +0,024 | +0,07 |
| Juli 7 | $\sigma$ Arietis | Warschau | 21 12 7,89 | St. Zt. | E. h. | W. B. | 22 34 47,18 | +0,264 | +1,775 | +0,06 |
| | | Breslau | 21 53 56,23 | —— | A. d. | Mst. | 22 19 12,45 | −0,106 | +0,728 | −0,06 |
| —— 23 | $\delta$ Scorpii | Greenwich | 17 7 5,30 | —— | E. d. | Gr. Obs. | 17 12 58,72 | +0,678 | +0,099 | +0,07 |
| | | —— | 18 5 54,11 | —— | A. h. | —— | 13 31,02 | −0,796 | −0,876 | −0,07 |
| | | Cambridge | 17 7 18,02 | —— | E. d, | C. Obs. | 17 13 22,80 | +0,692 | +0,103 | +0,07 |
| | | —— | 18 5 16,67 | —— | A. h. | —— | 52,53 | −0,809 | −0,877 | −0,07 |
| | | Hamburg | 9 53 21,2 | m. Zt. | E. d. | 14. 80 | 17 52 53,68 | +0,834 | −0,116 | +0,07 |
| | | Altona | 17 59 43,10 | St. Zt. | E. d. | 14. 323 | 17 52 46,20 | +0,833 | −0,116 | +0,07 |
| | | Brüssel | 9 25 14,0 | m. Zt. | E. d. | 14. 268 | 17 30 30,38 | +0,718 | −0,020 | +0,07 |
| | | —— | 10 23 3,4 | —— | A. h. | —— | 31 11,71 | −0,789 | −0,980 | −0,07 |
| Octbr. 6 | 461 Leonis | Warschau | 4 12 24,01 | St. Zt. | A. d. | W. B. | 5 34 3,76 | −0,612 | +0,952 | −0,07 |
| | | Breslau | 3 55 18,40 | —— | A. d. | —— | 5 17 50,93 | 0,590 | +0,967 | −0,07 |
| —— 15 | 359 Sagitt. | Breslau | 19 43 5,87 | —— | E. d. | Mst. | 19 52 37,66 | −0,358 | −0,049 | +0,06 |
| | | Cracau | 20 0 22,01 | —— | E. d. | 14. 375 | 20 4 26,73 | −0,412 | −0,141 | +0,06 |
| | | Warschau | 20 3 31,82 | —— | E. d. | W. B. | 20 8 39,87 | −0,384 | −0,123 | +0,06 |
| Dec. 24 | 2 $\omega'$ Cancri | Cambridge | 5 0 11,08 | —— | E. h. | C. Obs. | 6 20 50,97 | +1,960 | +1,195 | +0,14 |
| | | —— | 5 43 28,11: | —— | A. d. | —— | 23 45,87 | −1,518 | +0,442 | −0,1 |
| | | Altona | 5 54 11,5 | —— | E. h. | 14. 323 | 7 0 5,81 | +2,115 | +0,921 | +0,1 |
| | | —— | 6 32 22,6: | —— | A. d. | —— | 2 12,06 | −2,022 | +0,248 | −0,1 |
| 1835 | | | | | | | | | | |
| Januar 6 | 35 Ceti | Breslau | 5 56 48,33 | —— | E. d. | Mst. | 5 17 35,25 | +1,088 | −1,165 | +0,1 |
| | | Kremsmünster | 10 38 49,3 | m. Zt. | E. d | 14. 109 | 5 5 57,86 | +0,709 | −1,103 | +0,0 |
| | | Wien | 10 48 38,24 | —— | E. d | 14. 195 | 5 14 58,46 | +0,703 | −1,117 | +0,0 |
| | | Cracau | 6 8 9,15 | St. Zt. | E. d. | 13. 309 | 5 29 19,29 | +0,893 | −1,158 | +0,0 |

*) Strenge genommen enthalten die Coefficienten von $\Delta\alpha'$ und $\Delta\delta'$ überdies noch ein von der Parallaxe abhängiges Glied. Dieses ist aber immer sehr klein und in Beziehung auf das vorstehende angeführte Glied zu vernachlässigen.

| 1835 | Bed. Stern. | Beobacht.-Ort. | Beob. Zeit. | Gattung | Phase. | Auct. | Reducirte Zeit. | ζ | Δπ | Δι |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Febr. 4 | ξ' Arietis | Cambridge | 6h 41′ 27″02 | St. Zt. | E. d. | C. Obs. | 6h 4′ 2″30 | +0,759 | −0,947 | +0,0831 |
| | | Edinburg | 6 30 32,2 | —— | E. d. | E. Obs. | 5 51 0,12 | +0,989 | −0,986 | +0,0930 |
| — 11 | γ Cancri | Breslau | 13(15) 26,91 | —— | E. d. | Mst. | 12 40 11,39 | +0,081 | −0,578 | +0,0615 |
| | | Cracau | 13 29 56,60 | —— | E. d. | 13. 309 | 12 52 4,94 | +0,111 | −0,624 | +0,0617 |
| | | Edinburg | 11 36 0,8 | —— | E. d. | E. Obs. | 11 19 26,70 | −0,131 | −0,256 | +0,0618 |
| April 5 | s Gemin. | Dorpat | 8 15 56,1 | —— | E. d. | 13 386 | 7 46 36,10 | +0,833 | −0,041 | +0,0843 |
| | | Bujukluman | 7 40 6,88 | w. Zt. | E. d. | 14. 139 | 7 56 1,83 | −0,297 | −0,235 | +0,0676 |
| | | —— | 8 59 15,68 | —— | A. h. | —— | 16,98 | +0,034 | −1,665 | −0,0648 |
| — 6 | x —— | Breslau | 10 17 43,99 | St. Zt. | E. d. | Mst. | 10 12 33,28 | +0,751 | −0,341 | +0,0799 |
| | | —— | 11 8 3,42 | —— | A. h. | —— | 18,20 | −1,279 | −1,241 | −0,1037 |
| | | Barth | 9 54 11,95 | —— | E. d. | 14. 60 | 9 55 22,83 | +0,939 | −0,227 | +0,0876 |
| | | Altona | 9 38 2,14 | —— | E. d. | 14. 323 | 9 44 12,52 | +0,745 | −0,139 | +0,0797 |
| | | —— | 10 30 55,5 | —— | A. h. | —— | 43 53,38 | −1,179 | −1,087 | −0,0988 |
| | | Greenwich | 8 41 29,80 | —— | E. d. | Gr. Obs. | 9 4 22,62 | +0,373 | +0,158 | +0,0682 |
| | | —— | 9 50 50,70 | —— | A. h. | —— | 15,65 | −0,628 | −1,079 | −0,0755 |
| | | Cambridge | 8 42 6,78 | —— | E. d. | C. Obs. | 9 4 46,55 | +0,423 | +0,155 | +0,0694 |
| | | —— | 9 49 53,71 | —— | A. h. | —— | 53,36 | −0,685 | −1,051 | −0,0704 |
| — 9 | 46 Leonis | Breslau | 10 51 37,84 | —— | E. d. | Mst. | 11 24 3,22 | +0,229 | +0,353 | +0,0624 |
| | | Kremsmünster | 9 28 6,8 | m. Zt. | E. d. | 14. 109 | 11 12 29,18 | +0,023 | +0,396 | +0,0608 |
| | | Wien | 9 40 24,7 | —— | E. d. | 14. 195 | 11 21 26,13 | +0,080 | +0,339 | +0,0610 |
| | | Cracau | 11 8 33,10 | St. Zt. | E. d. | 13. 309 | 11 35 46,47 | +0,243 | +0,265 | +0,0627 |
| Mai 6 | 30 η —— | Breslau | 10 3 55,62 | —— | E. d. | Mst. | 10 10 35,55 | +2,056 | +0,337 | +0,1423 |
| | | —— | 10 27 8,64 | —— | A. h. | —— | 39,56 | −4,960 | −0,082 | −0,3148 |
| | | Kremsmünster | 6 41 30,5 | m. Zt. | E. d. | 14. 109 | 9 58 45,17 | +0,862 | +0,600 | +0,0821 |
| Mai 10 | θ Ophiuchi | Breslau | 16 0 17,66 | St. Zt. | E. d. | Mst. | 16 28 45,18 | +0,374 | +0,768 | +0,0640 |
| | | —— | 17 5 4,03 | —— | A. h. | —— | 29 7,03 | −0,587 | −0,315 | −0,0695 |
| | | Greenwich | 15 37 34,60 | —— | A. h. | Gr. Obs. | 16 20 56,35 | −0,302 | +0,011 | −0,0626 |
| | | Altona | 15 23 58,7 | —— | E. d. | 14. 323 | 16 0 19,53 | +0,296 | +0,902 | +0,0625 |
| | | Cracau | 16 15 52,82 | —— | E. h. | 13. 311 | 16 40 27,81 | +0,404 | +0,704 | +0,0646 |
| Mai 6 | λ Librae | Cambridge | 17 20 9,94 | —— | A. h. | C. Obs. | 17 4 36,15 | −1,038 | −0,639 | −0,0855 |
| | | Cracau | 18 17 1,15 | —— | E. d. | 13. 311 | 18 22 55,79 | +1,118 | −0,282 | +0,0890 |
| Aug. 18 | 132 B Tauri | Breslau | 0 7 58,89 | —— | E. h. | Mst. | 2 1 44,70 | −0,217 | +1,762 | +0,0668 |
| | | —— | 1 10 28,92 | —— | A. d. | —— | 47,72 | +0,053 | +0,622 | −0,0653 |
| | | Altona | 23 44 54,5 | —— | E. h. | 14. 323 | 1 33 17,66 | +0,420 | +1,480 | +0,0707 |
| | | —— | 0 43 15,70 | —— | A. d. | —— | 11,91 | −0,153 | +0,597 | −0,0660 |
| — 19 | s Gemin. | Breslau | 0(30) 56,57 | —— | E. h. | Mst. | 1 5 19,07 | −0,109 | +1,753 | +0,0649 |
| | | —— | 1 29 29,02 | —— | A. d. | —— | 28,69 | +0,384 | +0,697 | −0,0691 |
| | | Altona | 0 6 39,53 | —— | E. h. | 14. 323 | 0 36 58,83 | +0,074 | +1,680 | +0,0647 |
| | | —— | 1 4 56,21 | —— | A. d. | —— | 37 3,87 | +0,165 | +0,624 | −0,0654 |
| | | Apenrade | 14 16 3,0 | m. Zt. | E. h. | 15. 184 | 0 34 40,28 | +0,120 | +1,636 | +0,0650 |
| | | —— | 15 14 27,0 : | —— | A. d. | —— | 56,32 | +0,111 | +0,581 | −0,0650 |
| Nov. 25 | 35 Capr. | Breslau | 23 33 24,88 | St. Zt. | E. d. | Mst. | 23 30 44,87 | +0,123 | −0,246 | +0,0616 |
| | | Cracau | 23 48 44,39 | —— | E. d. | 13. 311 | 23 42 31,56 | +0,022 | −0,185 | +0,0621 |
| Dechr. 4 | τ Tauri | Breslau | 6 43 45,99 | —— | E. d. | Mst. | 6 6 48,62 | +0,440 | −0,261 | +0,0718 |
| | | —— | 7 55 7,16 | —— | A. h. | —— | 6 7 29,03 | −0,510 | −1,572 | −0,0737 |
| | | Greenwich | 5 11 31,00 | —— | E. d. | Gr. Obs. | 4 58 50,25 | +0,503 | +0,189 | +0,0760 |
| | | —— | 6 25 26,80 | —— | A. h. | —— | 59 9,62 | −0,473 | −1,177 | −0,0727 |
| 1834 | | Cambridge | 5 13 9,58 | —— | E. d. | C. Obs. | 4 59 11,81 | +0,643 | +0,165 | +0,0781 |
| Jan. 16 | s Tauri | Greenwich | 9 0 22,28 | —— | E. d. | Gr. Obs. | 8 42 20,73 | +0,208 | −0,686 | +0,0659 |
| | | Cambridge | 9 0 16,53 | —— | E d. | C. Obs. | 8 42 45,81 | +0,246 | −0,676 | +0,0665 |
| Mai 20 | γ Virginis | Cambridge | 10 0 53,54 | —— | E. d. | C. Osb. | 11 0 45,84 | +0,404 | +0,917 | +0,0643 |
| | | —— | 11 0 45,55 | —— | A. h. | —— | 48,44 | −0,754 | −0,069 | −0,0737 |
| | | Greenwich | 11 1 23,76 | —— | A. h. | Gr. Obs. | 11 0 31,68 | −0,572 | −0,084 | −0,0717 |
| | | Danzig | 9 59 55,42 | w. Zt. | E. d. | 12. 70 | 12 15 7,21 | +1,879 | +0,276 | +0,1252 |
| | | Cracau | 11 54 30,45 | St. Zt. | E. d. | 12. 173 | 12 20 19,09 | +1,024 | +0,356 | +0,0842 |
| | | Kremsmünster | 9 24 3,62 | m. Zt. | E. d. | 12. 178 | 11 56 55,95 | +0,543 | +0,911 | +0,0669 |
| | | Wien | 9 37 27,85 | —— | E. d. | 14. 195 | 12 5 54,14 | +0,640 | +0,502 | +0,0698 |
| | | Breslau | 9(43) 27,19 | —— | E. d. | Mst. | 12 8 34,12 | +0,955 | +0,449 | +0,0813 |
| | | —— | 10 50 0,08 | —— | A. h. | —— | ist gänzlich falsch. | | | |

| 1834 | Bed. Stern. | Beobacht.-Ort. | Beob. Zeit. | Gattung | Phase. | Auct. | Reducirte Zeit. | ζ | Δπ | Δδ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 15 | ζ' Libræ | Greenwich | 16h 58' 15'' 95 | St. Zt. | E. d. | Gr. Obs. | 16h 39' 16'' 93 | +0,147 | +0,010 | +0,0615 |
| | | ——— | 18 8 59,46 | ——— | A. h. | ——— | 35,75 | −0,238 | −1,188 | −0,0626 |
| | | Cambridge | 16 58 3,70 | ——— | E. d. | C. Obs. | 16 39 39,07 | +0,157 | +0,020 | +0,0616 |
| | | Breslau | 10 53 45,70 | m. Zt. | E. d. | Mst. | 17 46 59,25 | +0,246 | −0,344 | +0,0626 |
| Sept. 14 | s Capr. | Greenwich | 23 3 13,38 | St. Zt. | E. d. | Gr. Obs. | 22 40 16,75 | −0,329 | +0,040 | +0,0679 |
| | | ——— | 0 9 51,38 | ——— | A. h. | ——— | 22,61 | +0,713 | −1,167 | −0,0791 |
| | | Cambridge | 23 3 4,58 | ——— | E. d. | C. Obs. | 22 40 41,62 | −0,308 | +0,050 | +0,0675 |
| | | ——— | 0 10 15,47 | ——— | A. h. | ——— | 47,96 | +0,677 | −1,166 | −0,0779 |
| | | Kremsmünster | 12 57 34,72 | m. Zt. | E. d. | 12. 178 | 23 36 52,37 | −0,763 | −0,534 | +0,0645 |
| Octbr. 7 | 33 Scorpii | Cracau | 19 55 29,92 | St. Zt. | E. d. | 12. 173 | 19 30 11,63 | −0,368 | −0,311 | +0,0650 |
| | | Kremsmünster | 6 23 34,60 | m. Zt. | E. d. | 12. 178 | 19 6 50,68 | −0,372 | −0,225 | +0,0651 |
| ——— — | 44 b Oph. | Cracau | 20 29 36,01 | St. Zt. | E. d. | 12. 173 | 20 30 17,31 | +0,033 | −0,369 | +0,0611 |
| | | Cambridge | 19 55 27,95 | ——— | A. h. | C. Obs. | 19 10 22,54 | −0,086 | −1,147 | −0,0612 |
| | | Kremsmünster | 6 58 52,73 | m. Zt. | E. d. | 12. 178 | 20 6 55,78 | +0,038 | −0,305 | +0,0611 |
| ——— 8 | 22 λ Sagitt. | Cracau | 21 18 10,04 | St. Zt. | E. d. | 12. 173 | 20 34 11,29 | +0,079 | −0,326 | +0,0623 |
| | | Kremsmünster | 7 42 55,90 | m. Zt. | E. d. | 12. 178 | 20 10 45,99 | +0,109 | −0,254 | +0,0624 |
| | | Wien | 7 54 25,25 | ——— | E. d. | 14. 195 | 20 19 44,82 | +0,051 | −0,298 | +0,0621 |
| Nov. 13 | 106 ν Pisc. | Altona | 1 48 37,09 | St. Zt. | E. d. | 14. 322 | 2 16 22,26 | +0,729 | +0,207 | +0,0815 |
| | | Edinburg | 0 54 23,3 | ——— | E. d. | Ed. Obs. | 1 23 57,18 | +1,912 | +0,259 | +0,1423 |
| | | Breslau | 10(50) 55,08 | m. Zt. | E. d. | Mst. | 2 44 44,40 | +0,385 | +0,133 | +0,0708 |
| | | ——— | 12 8 55,01 | ——— | A. h. | ——— | 2 45 5,98 | −0,085 | −1,310 | −0,0665 |
| Dechr. 8 | 30 r ——— | Cambridge | 3 4 0,40 | St. Zt. | E. d. | C. Obs. | 2 15 23,71 | +0,184 | −0,508 | +0,0670 |
| | | Edinburg | 2 48 0,8 | ——— | E. d. | Ed Obs. | 2 2 17,56 | +0,443 | −0,455 | +0,0720 |
| ——— 11 | 65 ξ' Ceti | Altona | 4 19 7,4 | ——— | E. d. | 14. 322 | 4 6 47,92 | −0,023 | −0,174 | +0,0660 |
| | | Greenwich | 3 26 45,44 | ——— | E. d. | Gr. Obs. | 3 27 1,29 | +0,025 | +0,058 | +0,0660 |
| 1833 | | | | | | | | | | |
| März 27 | (125) Tauri | Wien | 7 6 36,59 | m. Zt. | E. d. | 14. 195 | 7 31 39,47 | +0,263 | −0,160 | +0,0630 |
| | | Altona | 6 53 28,55 | St. Zt. | E. d. | 14. 321 | 7 5 53,13 | +0,646 | −0,038 | +0,0735 |
| | | Prag. Sternw. | 6 56 4,0 | m. Zt. | E. d. | 11. 32 | 7 23 47,49 | +0,356 | −0,113 | +0,0660 |
| | | Breslau | 7 10 29,48 | ——— | E. d. | Mst. | 7 34 18,60 | +0,463 | −0,181 | +0,0668 |
| | | ——— | 8 15 14,74 | ——— | A. h. | ——— | 54,90 | −0,569 | −1,290 | −0,0711 |
| ——— 31 | 8 Leonis | Prag. Sternw. | 7 54 52,5 | ——— | E. d. | 11. 32 | 8 39 50,53 | +1,327 | +0,629 | +0,0998 |
| | | Altona | 8 35 26 :: | St. Zt. | A. h. | 14. 321 | 8 23 53,52 | −0,128 | +0,282 | −0,0600 |
| | | Cracau | 9 4 13,20 | ——— | E. d. | 11. 386 | 9 2 6,77 | +1,697 | +0,439 | +0,1177 |
| | | Breslau | 8 14 6,68 | m. Zt. | E. d. | Mst. | 8 50 13,93 | +1,930 | +0,483 | +0,1299 |
| | | ——— | 8 44 1,98 | ——— | A. h. | ——— | 51 30,68 | −2,808 | +0,004 | −0,1922 |
| April 22 | δ¹ Tauri | Wilna | 7 37 9,0 | ——— | E. d. | 14. 165 | 8 49 49,57 | +0,199 | −0,603 | +0,0638 |
| | | Altona | 9 34 25,3 | St. Zt. | A. h. | 14. 321 | 7 48 31,06 | −0,138 | −1,584 | −0,0627 |
| ——— — | δ² ——— | Prag. Sternw. | 7 30 52 | m. Zt. | E. d. | 11. 32 | 9 6 21,89 | −0,850 | −0,717 | +0,0811 |
| | | Wilna | 8 5 39,3 | ——— | E. d. | 14. 165 | 9 49 41,51 | −0,351 | −0,568 | +0,0651 |
| ——— 25 | p Gemin. | Greenwich | 12 19 59,29 | St. Zt. | E. d. | Gr. Obs. | 11 20 57,01 | +1,146 | −0,719 | +0,0938 |
| | | Cambridge | 12 20 20,91 | ——— | E. d. | C. Obs. | 11 21 18,92 | +1,261 | −0,717 | +0,0977 |
| | | ——— | 12 51 36,36 | ——— | A. h. | ——— | 45,85 | −2,040 | −1,240 | −0,1388 |
| Aug. 9 | δ' Tauri | Greenwich | 0 44 48,55 | ——— | E. h. | Gr. Obs. | 2 20 18,65 | +0,367 | +1,344 | +0,0660 |
| | | Lübeck | 1 39 12,3 | ——— | E. h. | 14. 322 | 3 3 4,31 | +0,240 | +1,141 | +0,0644 |
| Sept. 6 | i ——— | Cambridge | 22(21) 3,45 | ——— | E. h. | C. Obs. | 23 10 28,61 | −0,670 | +1,622 | +0,0738 |
| | | ——— | 23 (4) 43,40 | ——— | A. d. | ——— | 32,63 | +0,955 | +0,857 | −0,0986 |
| | | Lübeck | 23 7 26,5 | ——— | E. h. | 14. 322 | 23 52 43,27 | −0,867 | +1,549 | +0,0981 |
| | | ——— | 23 48 5,20 | ——— | A. d. | ——— | 48,62 | +1,281 | +0,819 | −0,1013 |
| | | Arcona | 12 17 33,5 | m. Zt. | E. h. | 13. 324 | 0 3 54,35 | −0,916 | +1,512 | +0,0855 |
| | | ——— | 12 57 14,2 | ——— | A. d. | ——— | 48,99 | +1,362 | +0,813 | −0,1041 |
| | (179)——— | Arcona | 10 56 32,9 | m. Zt. | A. d | 13. 324 | 22 3 28,58 | −0,077 | +0,570 | −0,0661 |
| | | Ghelinjik | 12 16 38,23 | w. Zt. | A. d. | 14. 137 | 23 41 50,21 | +0,501 | +0,925 | −0,0778 |
| | | Breslau | 11 4 48,77 | m. Zt. | A. d. | Mst. | 22 17 55,42 | +0,031 | +0,687 | −0,0663 |
| Octbr. 4 | ζ ——— | Greenwich | 3 38 12,96 | St. Zt. | A. d. | Gr. Obs. | 4 0 50,27 | +0,618 | +0,143 | −0,0778 |
| | | Cambridge | 2 34 0,51 | ——— | E. h. | C. Obs. | 4 1 20,28 | −0,303 | +1,275 | +0,0660 |
| Novbr. 1 | μ Gemin. | Greenwich | 5 16 11,68 | ——— | E. h. | Gr. Obs. | 5 51 32,94 | +0,173 | +0,753 | +0,0660 |
| | | Cambridge | 5 17 46,20 | ——— | E. h. | C. Obs. | 5 52 10 18 | +0,207 | +0,736 | +0,0660 |

Digitized by Google

| 1833 | Bed. Stern. | Beobacht.-Ort. | Beob. Zeit. | Gattung | Phase. | Auct. | ReducirteZeit. | $\zeta$ | $\Delta\pi$ | $\Delta l$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nov. 25 | (4) Ceti | Greenwich | 1h 11′ 38″35 | St. Zt. | E. d. | Gr. Obs. | 2h 24′ 57″10 | +0,001 | +1,089 | +0,0633 |
| | | Cambridge | 1 13 11,51 | —— | E. d. | C. Obs. | 2 25 20,26 | +0,023 | +1,068 | +0,0633 |
| | | —— | 2 28 29,06 | —— | A. b. | —— | 32,30 | +0,267 | −0,268 | −0,0655 |
| Dec. 31 | 30 Virginis | Greenwich | 12 28 41,50 | —— | E. h. | Gr. Obs | 12 48 24,33 | +0,578 | +0,230 | +0,0737 |
| | | —— | 13 20 0,76 | —— | A. d. | —— | 16,54 | −1,247 | −0,634 | −0,0962 |
| | | Cambridge | 12 29 14,22 | —— | E. h. | C. Obs. | 12 48 46,21 | +0,763 | +0,228 | +0,0757 |
| | | —— | 13 18 41,02 | —— | A d. | —— | 40,42 | −1,326 | −0,606 | −0,0999 |

Die fünf ersten Columnen dieser Tabelle bedürfen keiner Erklärung. In der sechsten bedeutet E Eintritt, A Austritt, d dunkeler und h heller Mondrand. Die siebente Columne giebt unter der Ueberschrift „Auctorität" die Nachweisung über die Beobachtungen. Zwei durch einen Punkt getrennte Zahlen zeigen den Band und die Seitenzahl der Astr. Nachr. an, wo die Beobachtung publicirt worden ist; Gr. Obs., C. Obs., E. Obs. bedeuten resp. die Greenwicher, Cambridger und Edinburger Beobachtungen für das Jahr, in welchem die Bedeckung beobachtet worden ist. Mst. bei den Breslauer Beobachtungen zeigt an, dafs ich diese durch handschriftliche Mittheilung erhalten habe. Die Warschauer Beobachtungen endlich habe ich aus einer lithographirten und „Astronomische Beobachtungen, die im Jahre 1836 auf der Warschauer Sternwarte angestellt worden sind", betitelten Schrift von Herrn *Baranowski* genommen, daher das Zeichen W. B. bei diesen. Die achte Columne giebt die durch die Berechnung der Beobachtungen gefundenen, und in meiner oben angeführten Abhandlung mit $T_i$ bezeichneten Zeiten, deren Differenzen die Längenunterschiede sind. Die drei letzten Columnen enthalten die Differentialquotienten, die mit den in der Ueberschrift angeführten Gröfsen multiplicirt sind. $\zeta$ und $\Delta\pi$ kommen schon oben vor, $\Delta l$ bezeichnet eine Veränderung in dem Verhältnisse des Mondhalbmessers, zu dessen Aequatoreal-Horizontalparallaxe; die Einheit, die dessen Differentialquotienten zu Grunde liegt, ist die fünfte Decimalstelle. Die in der vorhergehenden Tafel enthaltene Gröfse $\eta$ kommt überdiefs noch hier in Betracht, allein ich habe sie in der vorstehenden Tafel nicht angeführt, weil ihr Coefficient immer gleich Eins ist. Die durch die Rechnung erhaltenen, und in der vorstehenden Tafel angeführten Gröfsen sind nun so zu verstehen, dafs z. B. für die Bedeckung von $\zeta$ Tauri 1833 Oct. 4 folgendes Resultat erlangt ist:

für Greenwich

$$T_i = 4^h\,0'\,50''27 + \eta + 0{,}618\,\zeta + 0{,}143\,\Delta\pi - 0{,}0737\,\Delta l$$

und für Cambridge

$$T_i = 4^h\,1'\,20''28 + \eta - 0{,}303\,\zeta + 1{,}275\,\Delta\pi + 0{,}0655\,\Delta l$$

Man aus der vorhergehenden Tafel die folgenden Gleichungen kommen

$$\eta = +1{,}681\,(\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 0{,}253\,(\Delta\delta - \Delta\delta') - 0{,}181\,\Delta\pi$$

$$\zeta = -0{,}235\,(\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 1{,}810\,(\Delta\delta - \Delta\delta') - 1{,}290\,\Delta\pi$$

Die erste Tafel giebt die Zeitepoche $T = 16^h$ Berliner m. Z., oder wenn man diese in Sternzeit verwandelt

$$T = 4^h\,54'\,12''93.$$

Hiemit kann man die absoluten Längen berechnen, wenn durch anderweitige Beobachtungen die Fehler des Mond- und Sternorts bekannt sind. Substituirt man nemlich diese in die vorstehenden Gleichungen, so erhält man für jeden Beobachtungsort $T_i$ frei von den Fehlern der Mondtafeln und des Sterncatalogs, und sodann durch die Differenz $T_i - T$ die Länge jedes Beobachtungsortes von Berlin.

Wenn umgekehrt aus anderweitigen Beobachtungen diese Längen sowohl wie die Fehler des Sternorts bekannt wären, so würde man aus den obigen Werthen von $T$ und den beiden $T_i$, verbunden mit folgenden, aus der vorhergehenden Tafel entnommenen Gleichungen

$$\Delta\alpha = \Delta\alpha' + 0{,}583\,\eta - 0{,}082\,\zeta$$

$$\Delta\delta = \Delta\delta' + 0{,}076\,\eta + 0{,}542\,\zeta + 0{,}713\,\Delta\pi$$

die Fehler der Graden Aufsteigung und Abweichung des Mondes bestimmen können, wobei indefs in diesem Beispiel die Fehler $\Delta\pi$ und $\Delta l$ entweder aufserdem bekannt seyn, oder gleich Null angenommen werden müfsten. Aus Bedeckungen aber, die an mehreren Orten beobachtet wären, würde man diese Fehler, theoretisch betrachtet, auch bestimmen können.

Ich lasse hier dahin gestellt seyn, ob man von diesen Bestimmungen je wird Nutzen ziehen können oder nicht, und gehe zu dem eigentlichen Zwecke der Rechnungen, deren Resultate hier vorgelegt werden, der Bestimmung der Längendifferenzen über. Um diese zu erhalten müssen die, den verschiedenen Beobachtungsörtern einer und derselben Sternbedeckung zukommenden Werthe von $T_i$ von einander abgezogen werden. In unserm Beispiele haben wir also die Längendifferenz zwischen Greenwich und Cambridge

$$= 30''01 - 0{,}921\,\zeta + 1{,}132\,\Delta\pi + 0{,}1392\,\Delta l$$

wozu noch die oben angeführte Gleichung

$$\zeta = -0{,}235\,(\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 1{,}810\,(\Delta\delta - \Delta\delta') - 1{,}290\,\Delta\pi$$

kommt. Um diese Längendifferenz von den Fehlern, die auf sie eingewirkt haben, möglichst zu befreien, müfste man den Fehler der Graden Aufsteigung und Abweichung des Sterns und der Graden Aufsteigung, Abweichung, Horizontalparallaxe und Diameter des Mondes kennen. Da man annehmen kann,

Digitized by Google

dafs unsere jetzigen Tafeln die Grade Aufsteigung und Abweichung des Mondes im Allgemeinen minder genau geben, wie eine einzelne gute Meridianbeobachtung, so würde man in den Fällen, we solche Meridianbeobachtung vem Tage der Sternbedeckung vorhanden ist, die daher rührenden Fehler wohl vermindern können, die aus den andern angeführten Quellen herrührenden Fehler wird man aber wenigstens jetzt unberücksichtigt lassen müssen. Dennoch sind diese zuweilen nicht unbedeutend. Die Positionen der Sterne, die man aus den älteren Catalogen zu nehmen genöthigt ist, können manchmal mit eben se grofsen und zuweilen gröfseren Fehlern behaftet seyn, wie die Grade Aufsteigung und Abweichung des Mondes, welche die jetzigen Mondtafeln geben, und der Einfluſs eines Fehlers der Horizontalparallaxe des Mondes ist, wie man aus ehigem Beispiel sieht *) zuweilen gröfser, wie der eines gleichen Fehlers in der Abweichung des Mondes oder des Sterns; diesen Fehler kann man gar nicht berichtigen. Da ich somit nur einige Elemente der Rechnung hätte verbessern können, während ich die andern auf jeden Fall jetzt unberücksichtigt lassen mufs, se habe ich vorgezogen, für diesmal wenigstens bei der Berechnung der Längendifferenzen aus den verstehenden Resultaten die Fehler aller Rechnungselemente gleich Null zu setzen. Die hieraus in den Endresultaten erwachsenden Fehler sind übrigens nicht so erheblich, wie aus dem angeführten Beispiel hervorzugehen scheint, worin Eine Secunde Fehler in der Differenz der Abweichungen des Sterns und des Mondes 1″67, und Eine Secunde Fehler in der Horizontalparallaxe des Mondes 2″32 in Zeit in der Längendifferenz hervorbringt. Dafs in diesem Beispiel diese Fehler eine so beträchtliche Einwirkung haben, rührt gröfstentheils daven her, dafs die eine Beobachtung ein Austritt und die andere ein Eintritt ist; in den Fällen, wo die Beobachtungen gleicher Gattung sind, und diese sind bei weitem die zahlreichsten, heben sich in der Längendifferenz die Fehler fast immer zum Theil auf, und in den Endresultaten wird deren Einfluſs überdies noch deshalb verkleinert, weil er bald positiv bald negativ ist.

---

Wäre für jeden Beobachtungsort nur Eine Beobachtung vorhanden, oder träfen die verschiedenen Beobachtungsörter in allen beobachteten Sternbedeckungen immer auf gleiche Weise mit einander zusammen, und könnte man allen Beobachtungen gleiche Genauigkeit beilegen, so brauchte man nur um die wahrscheinlichsten Längenunterschiede zu erhalten, die $T$, genannten Zeiten von einander abzuziehen, und aus den se erhaltenen Resultaten für jeden Beobachtungsort das Mittel zu nehmen. Da aber diese Forderungen bei den vorstehenden Beobachtungen nicht statt finden, so mufs ein anderes Verfahren angewandt werden.

Ich bezeichne die obigen beobachteten Sternbedeckungen der Reihe nach mit den fortlaufenden Zahlen 1, 2, 3, etc., und nenne eine jeder Sternbedeckung zukommende, die Stelle der oben $T$ genannten Zeitepoche vertretende, Gröfse $c(1)$, $c(2)$, $c(3)$ etc. Die Längen der Beobachtungsörter, von einem willkührlichen Meridiane angerechnet, nenne ich $\lambda(1)$, $\lambda(2)$, $\lambda(3)$, etc. und die reducirten Zeiten $T$, bezeichne ich mit einem $T$, dem sowohl der Index der Sternbedeckung als der des betreffenden Beobachtungsortes angehängt ist. Hiemit gibt die erste der oben berechneten Sternbedeckungen die Gleichungen

$$c(1)+\lambda(a) = T(1,a)$$
$$c(1)+\lambda(b) = T(1,b)$$
$$\text{etc.}$$

wenn $a$, $b$, etc. die Indices der Oerter bedeutet, an welchen diese Sternbedeckung beobachtet ist. Die zweite Sternbedeckung gieht eben so

$$c(2)+\lambda(g) = T(2,g)$$
$$c(2)+\lambda(h) = T(2,h)$$
$$\text{etc.}$$

u. s. f. Aus diesen Gleichungen allen müssen, nachdem ihnen die gehörigen Gewichte zugetheilt worden sind, nach der Methede der kleinsten Quadrate die Werthe ven $\lambda(1)$, $\lambda(2)$, $\lambda(3)$, etc. berechnet werden. Vor allen Dingen ist es vortheilhaft, in diese Gleichungen, ehe man sie der Rechnung unterwirft, genäherte Werthe der unbekannten Gröfsen $c(1)$, $c(2)$, etc. und $\lambda(1)$, $\lambda(2)$, etc. zu substituiren. Seyen $\delta T(1,a)$, $\delta T(1,b)$, etc. etc. die rechten Seiten derselben nach dieser Substitution, und $\delta c(1)$, $\delta c(2)$, $\delta\lambda(1)$, $\delta\lambda(2)$, etc. die wahrscheinlichsten Verbesserungen der angenommenen Werthe dieser Gröfsen, dann haben wir atatt der vorstehenden die folgenden Gleichungen, welche weit leichter wie jene der Rechnung unterworfen werden können,

$$\delta c(1)+\delta\lambda(a) = \delta T(1,a)$$
$$\delta c(1)+\delta\lambda(b) = \delta T(1,b)$$
$$\text{etc.}$$
$$\delta c(2)+\delta\lambda(g) = \delta T(2,g)$$
$$\delta c(2)+\delta\lambda(h) = \delta T(2,h)$$
$$\text{etc.}$$

Die Beobachtungen haben gewifs, je nach der Geübtheit des Beobachters, der Güte des Fernrohrs, dem Zustande der Luft während der Beobachtueg u. s. w. verschiedene Genauigkeit, aber es ist unmöglich, den Werth dieser einzelnen Umstände, wenn man sie auch kennte, auf auch nur einigermaafsen genügende Weise in Zahlen auszudrücken, und man

*) Substituirt man nemlich den Werth von $\zeta$ in den Ausdruck für den Längenunterschied, so wird dieser
$= 30''0t + 0{,}216(\Delta\alpha-\Delta\alpha') - 1{,}667(\Delta\delta-\Delta\delta') + 2{,}320\,\Delta\pi + 0{,}1392\,\Delta i$

muſs sich daher bei der Bestimmung des Gewichtes der Beobachtungen auf die Berücksichtigung allgemeiner Umstände beschränken. Solcher ist der Umstand, daſs die Bedeckung, bei welcher der Stern eine gröſsere Chorde hinter der Mondscheibe beschreibt, an sich besser zur Längenbestimmung sich eignet, wie die Bedeckung, bei welcher diese Chorde kleiner ist, indem alsdann Ungleichheiten des Mondrandes und Fehler der Data gröſseren Einfluſs auf das Resultat äuſsern. Man kann füglich das Gewicht einer Beobachtung einer Sternbedeckung dieser Chorde selbst proportional setzen, und deshalb, da der Cosinus des in meiner angeführten Abhandlung $\psi'$ genannten Winkels derselben nahe proportional ist, das Gewicht einer jeden Beobachtung $= \cos\psi'$ setzen. Es ist hiemit die Genauigkeit einer solchen Beobachtung, bei welcher der Weg des Sterns auf den Mondrand senkrecht steht, zur Einheit angenommen. Ich habe indeſs diese Regel nicht strenge befolgt. Ich habe aus den, demzufolge jeder Beobachtung irgend einer Sternbedeckung zukommenden Gewichten, das arithmetische Mittel genommen, und jeder Beobachtung dieses Mittel als Gewicht beigelegt. Durch diese Abänderung wurde es mir möglich, die Auflösung der obigen Gleichungen nach den Grundsätzen der Methode der kleinsten Quadrate bedeutend zu vereinfachen, während dadurch die Endresultate nur unbedeutende Aenderungen erleiden konnten, Aenderungen, welche um so mehr zulässig waren, da die obige Regel für die Bestimmung der Gewichte nicht strenge genannt werden kann. Ich habe nun angenommen

| | | |
|---|---|---|
| Die Länge von Edinburg | $=$ | $-22'\ 5'' = \lambda(1)$ |
| Greenwich | $=$ | $-\ 9\ 22 = \lambda(2)$ |
| Cambridge | $=$ | $-\ 8\ 57 = \lambda(3)$ |
| Brüssel | $=$ | $+\ 8\ \ 0 = \lambda(4)$ |
| Apenrade | $=$ | $\ \ 28\ \ 2 = \lambda(5)$ |
| Altona | $=$ | $\ 30\ 25 = \lambda(6)$ |
| Hamburg | $=$ | $\ 30\ 33 = \lambda(7)$ |
| Lübeck | $=$ | $\ 33\ 24 = \lambda(8)$ |
| Barth | $=$ | $\ 41\ 35 = \lambda(9)$ |
| Arcona | $=$ | $\ 44\ 24 = \lambda(10)$ |
| Kremsmünster | $=$ | $\ 47\ 11 = \lambda(11)$ |
| Prag. Sternw. | $=$ | $\ 48\ 20 = \lambda(12)$ |
| Wien | $=$ | $\ 56\ 11 = \lambda(13)$ |
| Breslau | $=$ | $\ 58\ 48 = \lambda(14)$ |
| Danzig | $=$ | $1^h\ 5\ 19 = \lambda(15)$ |
| Cracau | $=$ | $1\ 10\ 31 = \lambda(16)$ |
| Warschau | $=$ | $1\ 14\ 48 = \lambda(17)$ |
| Wilna | $=$ | $1\ 31\ 50 = \lambda(18)$ |
| Dorpat | $=$ | $1\ 37\ 33 = \lambda(19)$ |
| Bujukluman | $=$ | $1\ 47\ \ 7 = \lambda(20)$ |
| Ghelinjik | $=$ | $2\ 22\ 55 = \lambda(21)$ |

und es wurden aufserdem die oben $c(\ )$ genannten Gröfsen so angenommen, daſs für die in der vorstehenden Tafel bei jeder Sternbedeckung zuerst angeführte Beobachtung $\delta T(\ )$ Null ward. Somit ist folgende Tafel entstanden.

| $\delta c(\ )$ | $\delta\lambda(\ )$ | $\delta T(\ )$ | Phase. | Gew. | Product. | $\Delta T'(\ )$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 16 | 0 | E. d. | | 0 | + 0,750 |
| 1 | 14 | — 1,58 | E. d. | 0,95 | — 1,50 | — 0,750 |
| 2 | 16 | 0 | E. d. | | 0 | + 0,170 |
| 2 | 14 | — 0,34 | E. d. | 1 | — 0,34 | — 0,170 |
| *3 | 16 | 0 | E. d. | | 0 | + 0,235 |
| 3 | 14 | — 0,72 | E. d. | | — 0,47 | — 0,235 |
| 3 | 14 | +22,42 | A. h. | 0,65 | | |
| 4 | 6 | 0 | E. d. | | 0 | + 0,273 |
| 4 | 6 | —11,25 | A. h. | | | |
| 4 | 16 | + 3,80 | E. d. | | + 2,85 | + 3,122 |
| 4 | 2 | — 1,66 | E. d. | 0,75 | — 1,24 | — 0,968 |
| 4 | 2 | — 6,59 | A. h. | | | |
| 4 | 3 | — 3,60 | E. d. | | — 2,70 | — 2,427 |
| 4 | 3 | +28,17 | A. h. | | | |
| 5 | 2 | 0 | A. d. | | | |
| 5 | 4 | —47,53 | E. h. | | | |
| 5 | 4 | + 6,73 | A. d. | | | |
| 6 | 2 | 0 | E. h. | | 0 | + 5,355 |
| 6 | 4 | —13,39 | E. h. | 0,8 | —10,71 | — 5,355 |
| 7 | 17 | 0 | E. h. | | | |
| 7 | 14 | +25,27 | A. d. | | | |
| 8 | 2 | 0 | E. d. | | 0 | — 1,843 |
| 8 | 2 | +32,30 | A. h. | | | |
| 8 | 3 | — 0,92 | E. d. | | — 0,74 | — 2,582 |
| 8 | 3 | +28,81 | A. h. | | | |
| 8 | 7 | — 0,04 | E. d. | 0,8 | | |
| 8 | 4 | + 9,66 | E. d. | | + 7,73 | + 5,887 |
| 8 | 4 | +50,99 | A. h. | | | |
| 8 | 6 | + 0,48 | E. d. | | + 0,38 | — 1,462 |
| 9 | 17 | 0 | A. d | | 0 | + 5,775 |
| 9 | 14 | —12,83 | A. d. | 0,9 | —11,55 | — 5,775 |
| 10 | 14 | 0 | E. d. | | 0 | — 2,483 |
| 10 | 16 | + 6,07 | E. d. | 0,9 | *+ 5,46 | + 2,976 |
| 10 | 17 | + 2,21 | E. d. | | + 1,99 | — 0,493 |
| 11 | 3 | 0 | E. h. | | 0 | + 1,610 |
| 11 | 3 | +174,90:: | A. d. | | | |
| 11 | 6 | — 7,16 | E. h. | 0,45 | — 3,22 | — 1,610 |
| 11 | 6 | +119,09:: | A. d. | | | |
| 12 | 14 | 0 | E. d. | | 0 | — 0,163 |
| 12 | 11 | — 0,39 | E. d | | — 0,29 | — 0,452 |
| 12 | 13 | + 0,21 | E. d. | 0,75 | + 0,16 | — 0,003 |
| 12 | 16 | + 1,04 | E. d. | | + 0,78 | + 0,618 |
| 13 | 3 | 0 | E. d. | | 0 | — 2,180 |
| 13 | 1 | + 5,82 | E. d. | 0,75 | + 4,36 | + 2,180 |
| *14 | 14 | 0 | E. d. | | 0 | — 6,287 |
| 14 | 16 | +15,55 | E. d. | 1 | +10,55 | + 4,263 |
| 14 | 1 | + 8,31 | E. d. | | + 8,31 | + 2,024 |
| 15 | 19 | 0 | E. d. | | | |
| 15 | 20 | — 8,27 | E. d. | 0,9 | | |
| 15 | 20 | + 6,88 | A. h. | | | |
| 16 | 14 | 0 | E. d | | 0 | + 0,030 |
| 16 | 14 | —15,08 | A. h. | | | |
| 16 | 9 | + 2,55 | E. d. | | | |
| 16 | 6 | + 2,24 | E. d. | | + 1,84 | + 1,870 |
| 16 | 6 | —16,90 | A. h. | 0,82 | | |

Digitized by Google

| $\delta\sigma(\ )$ | $\delta\lambda(\ )$ | $\delta T(\ )$ | Phase. | Gew. | Product. | $\Delta T(\ )$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 2 | — 0,66 | E. d. | | — 0,54 | — 0,510 |
| 16 | 2 | — 7,63 | A. b. | | | |
| 16 | 3 | — 1,73 | E. d. | | — 1,42 | — 1,390 |
| 16 | 3 | + 5,08 | A. b. | | | |
| 17 | 14 | 0 | E. d. | | 0 | — 0,780 |
| 17 | 11 | + 2,96 | E. d. | 1 | + 2,96 | + 2,180 |
| 17 | 13 | — 0,09 | E. d. | | — 0,09 | — 0,870 |
| 17 | 16 | + 0,25 | E. d. | | + 0,25 | — 0,530 |
| 18 | 14 | 0 | E. d. | | 0 | + 3,130 |
| 18 | 14 | + 6,01 | A. b. | 0,55 | | |
| 18 | 11 | —11,38 | E. d. | | — 6,26 | — 3,130 |
| 19 | 14 | 0 | E. d. | | 0 | + 0,976 |
| 19 | 14 | +21,85 | A. b. | | | |
| 19 | 2 | +21,17 | A. b. | 0,97 | | |
| 19 | 6 | — 2,65 | E. d. | | — 2,57 | — 1,593 |
| 19 | 16 | — 0,37 | E. b. | | — 0,36 | + 0,617 |
| 20 | 3 | 0 | A. b. | | | |
| 20 | 16 | —18,36 | E. d. | | | |
| 21 | 14 | 0 | E. b. | | 0 | + 2,650 |
| 21 | 14 | + 3,02 | A. d. | | + 2,96 | + 5,610 |
| 21 | 6 | — 4,04 | E. b. | 0,98 | — 3,96 | — 1,310 |
| 21 | 6 | — 9,79 | A. d. | | — 9,60 | — 6,960 |
| *22 | 14 | 0 | E. b. | | 0 | — 4,948 |
| 22 | 14 | + 9,62 | A. d. | | + 9,44 | + 4,483 |
| 22 | 6 | + 2,76 | E. b. | 0,98 | + 2,71 | — 2,238 |
| 22 | 6 | + 7,80 | A. d. | | + 7,65 | + 2,703 |
| 22 | 5 | + 7,21 | E. b. | | | |
| 22 | 5 | +23,25: | A. d. | | | |
| 23 | 14 | 0 | E. d. | 1 | 0 | — 1,845 |
| 23 | 16 | + 3,69 | E. d. | | + 3,69 | + 1,845 |
| 24 | 14 | 0 | E. d. | | 0 | — 5,946 |
| 24 | 14 | +40,41 | A. b. | | | |
| 24 | 2 | +11,63 | E. d. | 0,9 | +10,47 | + 4,523 |
| 24 | 2 | +31,00 | A. b. | | | |
| 24 | 3 | + 8,19 | E. d. | | + 7,37 | + 1,423 |
| 25 | 2 | 0 | E. d. | 1 | 0 | — 0,040 |
| 25 | 3 | + 0,08 | E. d. | | + 0,08 | + 0,040 |
| 26 | 3 | 0 | E. d. | | 0 | — 1,706 |
| 26 | 3 | + 2,60 | A. b. | | | |
| 26 | 2 | +10,84 | A. b. | | | |
| 26 | 15 | + 5,37 | E. d. | | | |
| 26 | 16 | + 5,25 | E. d. | 0,78 | + 4,09 | + 2,384 |
| 26 | 11 | + 2,11 | E. d. | | + 1,65 | — 0,056 |
| 26 | 13 | + 0,30 | E. d. | | + 0,23 | — 1,476 |
| 26 | 14 | + 3,28 | E. d. | | + 2,56 | + 0,854 |
| 27 | 2 | 0 | E. d. | | 0 | + 1,430 |
| 27 | 2 | +18,82 | A. b. | 1 | | |
| 27 | 3 | — 2,86 | E. d. | | — 2,86 | — 1,430 |
| 27 | 14 | — 27,68: | E. d. | | | |
| 28 | 2 | 0 | E. d. | | 0 | — 0,773 |
| 28 | 2 | + 5,86 | A. b. | | | |
| 28 | 3 | — 0,13 | E. d. | 0,93 | — 0,12 | — 0,893 |
| 28 | 3 | + 6,21 | A. b. | | | |
| 28 | 11 | + 2,62 | E. d. | | + 2,44 | + 1,666 |
| 29 | 16 | 0 | E. d. | 0,9 | 0 | + 0,425 |
| 29 | 11 | — 0,95 | E. d. | | | — 0,85 — 0,425 |
| 30 | 16 | 0 | E. d. | | | 0 + 0,765 |
| 30 | 3 | —26,77 | A. b. | 1 | | |
| 30 | 11 | — 1,53 | E. d. | | | — 1,53 — 0,765 |
| 31 | 16 | 0 | E. d. | | | 0 + 3,923 |
| 31 | 11 | — 5,30 | E. d. | 1 | | — 5,30 — 1,377 |
| 31 | 13 | — 6,47 | E. d. | | | — 6,47 — 2,546 |
| 32 | 6 | 0 | E. d. | | | 0 — 0,890 |
| 32 | 1 | + 4,92 | E. d. | | | + 3,20 + 2,320 |
| *32 | 14 | — 0,86 | E. d. | 0,65 | | — 0,56 — 1,440 |
| 32 | 14 | +20,72 | A. b. | | | |
| 33 | 3 | 0 | E. d. | | | 0 — 0,880 |
| 33 | 1 | + 1,85 | E. d. | 0,95 | | + 1,76 + 0,860 |
| 34 | 6 | 0 | E. d. | | | 0 — 0,185 |
| 34 | 2 | + 0,37 | E. d. | 1 | | + 0,37 + 0,185 |
| 35 | 13 | 0 | E. d. | | | 0 — 0,198 |
| 35 | 6 | — 0,34 | E. d. | | | — 0,33 — 0,527 |
| 35 | 12 | — 0,98 | E. d. | 0,97 | | — 0,95 — 1,148 |
| 35 | 14 | + 2,13 | E. d. | | | + 2,07 + 1,573 |
| 35 | 14 | +38,43 | A. b. | | | |
| 36 | 12 | 0 | E. d. | | | 0 — 0,112 |
| 36 | 6 | +117,99 | A. b. | | | |
| 36 | 16 | + 5,24 | E. d. | 0,55 | | + 2,88 + 2,763 |
| 36 | 14 | — 4,60 | E. d. | | | — 2,53 — 2,646 |
| 36 | 14 | +72,15 | A. b. | | | |
| 37 | 18 | 0 | E. d. | | | |
| 37 | 6 | + 6,49 | A. b. | | | |
| 38 | 12 | 0 | E. d. | | | |
| 38 | 18 | —10,38 | E. d. | 0,8 | | |
| 39 | 2 | 0 | E. d. | | | 0 + 0,918 |
| 39 | 3 | — 3,09 | E. d. | 0,6 | | — 1,85 — 0,926 |
| 39 | 3 | +23,84 | A. b. | | | |
| 40 | 2 | 0 | E. b. | | | 0 + 0,161 |
| 40 | 8 | — 0,34 | E. b. | 0,95 | | — 0,32 — 0,168 |
| *41 | 3 | 0 | E. b. | | | 0 — 0,092 |
| *41 | 3 | + 4,02 | A. d. | | | + 2,73 + 2,638 |
| 41 | 8 | — 6,34 | E. b. | | | — 4,31 — 4,101 |
| 41 | 8 | — 0,99 | A. d. | 0,68 | | — 0,67 — 0,765 |
| 41 | 10 | + 4,74 | E. b. | | | + 3,22 + 3,125 |
| 41 | 10 | — 0,62 | A. d. | | | — 0,42 — 0,512 |
| 42 | 10 | 0 | A. d. | | | 0 — 1,393 |
| 42 | 14 | + 2,84 | A. d. | 0,97 | | + 2,76 + 1,395 |
| 42 | 21 | — 9,37 | A. d. | | | |
| 43 | 2 | 0 | A. d. | | | 0 — 2,486 |
| 43 | 3 | + 5,01 | E. b. | 0,95 | | + 4,98 + 2,469 |
| 44 | 2 | 0 | E. b. | | | 0 — 6,129 |
| 44 | 3 | +12,24 | E. b. | 1 | | +12,24 + 6,129 |
| 45 | 2 | 0 | E. d. | | | 0 + 0,993 |
| 45 | 3 | — 1,98 | E. d. | 1 | | — 1,98 — 0,990 |
| 45 | 3 | +10,20 | A. b. | | | |
| 46 | 2 | 0 | E. b. | | | 0 + 3,320 |
| 46 | 2 | — 7,79 | A. d. | 0,72 | | — 4,61 — 1,250 |
| 46 | 3 | — 3,12 | E. b. | | | — 2,25 + 1,070 |
| 46 | 3 | — 8,91 | A. d. | | | — 6,42 — 3,169 |

(Die Fortsetzung folgt.)

Altona 1840. Februar 20.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 394.

## Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. (Fortsetzung.)

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

Die drei ersten Columnen dieser Tafel geben die oben erklärten Gleichungen. Z. B. für die letzte Sternbedeckung hat man

$$\begin{aligned} \delta c(46) + \delta\lambda(2) &= 0 \\ \delta c(46) + \delta\lambda(2) &= -7''79 \\ \delta c(46) + \delta\lambda(3) &= -3{,}12 \\ \delta c(46) + \delta\lambda(3) &= -8{,}91 \end{aligned}$$

und jede dieser Gleichungen hat das in der fünften Columne angeführte Gewicht 0,72. Die vorletzte Columne enthält die Producte von $\delta T(\ )$ mit dem Gewichte, und hieraus ist die letzte Columne dermaafsen berechnet, dafs die Summe aller zu einer und derselben Sternbedeckung gehörigen Glieder gleich Null ist, die Differenzen zwischen je zweien derselben aber dieselben bleiben, wie in der vorhergehenden Columne. Es ist also das arithmetische Mittel aus den Zahlen der vorletzten Columne von jeder derselben abgezogen, z. B. für die letzte Sternbedeckung ist $-3''320$ das arithmetische Mittel aus $-4''61$, $-2''25$ und $-6''42$, und dieses von diesen Zahlen abgezogen giebt resp. $+3''320$, $-1''290$, $+1''070$ und $-3''100$, welches die Zahlen der letzten Columne sind. Wo die Division sich nicht ohne Rest machen liefs, habe ich mir eine Ausgleichung in den Tausendtheilen der Secunden der letzten Columne erlaubt. Der Zweck dieser Rechnung wird weiter unten erklärt.

Zuerst einige Bemerkungen über die Gröfsen der vorstehenden Tafel. Wenn man die am hellen Mondrande beobachteten Austritte durchgeht, so sieht man, dafs sie bis auf sehr wenige Ausnahmen sich beträchtlich von dem Resultate der übrigen Beobachtungen sowohl wie von den angenommenen, bis auf sehr weniges richtigen Längen, entfernen, und dieses selbst manchmal in den Fällen, wo der Beobachter seine Beobachtungen für gelungen hielt; eine von den Bemerkungen der Beobachter *begleitete* Zusammenstellung dieser Beobachtungen wird dem Leser die Richtigkeit dieser Behauptung deutlich vor Augen legen.

| $\delta c(\ )$ | $\delta\lambda(\ )$ | $\delta T(\ )$ | Bemerkungen der Beobachter. |
|---|---|---|---|
| 14 | 2 | $+22''42$ | Gute Beobachtung. |
| 6 | 2 | $-11{,}25$ | Vielleicht $2''$ bis $3''$ zu spät. |
| 2 | 2 | $-6{,}59$ | |

| $\delta c(\ )$ | $\delta\lambda(\ )$ | $\delta T(\ )$ | Bemerkungen der Beobachter. |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | $+28''17$ | The time noted is probably several seconds too late, as the star emerged where it was not expected. |
| 8 | 2 | $+32{,}30$ | Certain to $2''$; Moon approaching to the horizon, but the observation may be considered as pretty good. |
| 8 | 3 | $+28{,}81$ | To both observers the star, on reappearing, seemed to hang a few seconds on the Moon's limb, presenting the appearance of an irregularity of the limb. The observations on the whole were satisfactory. |
| 8 | 4 | $+50{,}99$ | Un peu tard. |
| 15 | 20 | $+6{,}88$ | |
| 16 | 14 | $-15{,}08$ | Möglich gute Beobachtung. $\pm 0''2$ Ungewifsheit. |
| 16 | 6 | $-16{,}90$ | Ziemlich gut. |
| 16 | 2 | $-7{,}63$ | |
| 16 | 3 | $+5{,}08$ | A little way from the Moon. |
| 18 | 14 | $+6{,}01$ | Gute Beobachtung. |
| 19 | 14 | $+21{,}85$ | Scheint ziemlich gut. |
| 19 | 2 | $+21{,}17$ | |
| 20 | 3 | $+18{,}36$ | A little distance from the Moon. |
| 24 | 14 | $+40{,}41$ | Nach Umständen ziemlich genau. |
| 24 | 2 | $+31{,}00$ | |
| 26 | 3 | $+2{,}60$ | Pretty good; the star seen at a very small distance from the Moon. |
| 26 | 2 | $+10{,}84$ | |
| 27 | 2 | $+18{,}82$ | |
| 28 | 2 | $+5{,}86$ | |
| 28 | 3 | $+6{,}21$ | Star at some distance from the Moon. |
| 30 | 3 | $-26{,}77$ | Pretty good; the time in this observation was set down $1^m$ greater. |
| 32 | 14 | $+20{,}72$ | Zweifel $\pm 0''4$. |
| 35 | 14 | $+38{,}43$ | |
| 36 | 6 | $+117{,}99$ | Zu spät, der Stern war schon ausgetreten. |
| 36 | 14 | $+72{,}15$ | |
| 37 | 6 | $+6{,}49$ | Ziemlich gut. |
| 39 | 3 | $+23{,}84$ | The time noted is that at which the star was first seen; but it had certainly broken out some time (perhaps $5''$ or $10''$) earlier. |
| 45 | 3 | $+10{,}20$ | As good as the emersion of a small star from the bright limb can be ($2''$ earlier is probably very near the truth). |

Anm. Das Minuszeichen in der dritten Columne dieser Tafel zeigt grade nicht eine zu frühe Beobachtung an.

Die angeführten Gründe bewogen mich, alle diese Beobachtungen von der weiteren Rechnung auszuschliefsen. Betrachtet man dagegen die Resultate der in den drei übrigen Phasen angestellten Beobachtungen, so wie die vorhergehende Tafel sie giebt, so wird man kaum einen hervortretenden Unterschied in Bezug auf die Phase bemerken, wenn man von den wenigen Beobachtungen absieht, die von den Beobachtern selbst als zweifelhaft angeführt sind; ich habe diese daher, mit Ausnahme der letzteren, ohne Unterschied zum Endresultat zugezogen. Einige derselben erfordern jedoch specielle Bemerkungen.

1836 Juni 29. $\omega$ Sagittarii e(5). Hier stimmen die am dunkeln Mondrande in Greenwich und Brüssel beobachteten Austritte ziemlich gut mit dem übrigens bekannten Längenunterschiede, allein der in Brüssel beobachtete Eintritt weicht beträchtlich davon ab. Die Gröfse der Abweichung ist so beschaffen, dafs man 1 Minute Fehler in der Beobachtung vermuthen könnte, wenn nicht andere Gründe diesem entgegen ständen. Berechnet man aus den reducirten Zeiten die Längen von Berlin, so findet man

Greenwich — Berlin = —52′ 58″20 A. d.
Brüssel — — = —36 23,63 E. h.
— — = —35 29,47 A. d.

während diese Längen nahe = —53′ 36″
und resp. = —36 14

sind. Hier stimmt die Beobachtung des Eintritts in Brüssel am besten, und die beiden Beobachtungen der Austritte weichen jedenfalls so stark von der Wahrheit ab, dafs diese Abweichung unmöglich blofs als von den Fehlern der Mondtafeln erzeugt angesehen werden kann; denn man müfste, um Uebereinstimmung zu erhalten, die durch die Tafeln gegebene Grade Aufsteigung des Mondes um mehr wie Eine Minute ändern. Aus diesem Grunde habe ich diese Sternbedeckung von den folgenden Rechnungen ausgeschlossen.

1836 Juli 7. $\sigma$ Arietis e(7). Auch diese Sternbedeckung habe ich ausgeschlossen, weil sie die Längendifferenz zwischen Warschau und Breslau beträchtlich anders giebt wie die übrigen. Die Breslauer Beobachtung ist übrigens im Original als gut bezeichnet. Bei den Warschauer Beobachtungen befinden sich keine Bemerkungen.

1836 Decbr. 24. $2\omega'$ Cancri e(11). Die Beobachtungen der Austritte am dunkeln Mondrande sind sowohl in Altona wie in Cambridge als sehr unsicher bezeichnet. Das obige Resultat bestätigt diese Bemerkungen.

1835 Aug. 19. $s$ Geminorum e(22). Der in Apenrade beobachtete Austritt ist schon vom Beobachter als unsicher bezeichnet, und in den folgenden Rechnungen deshalb ausgelassen.

1834 Juli 15. $c$(27). Im Original als unsicher bezeichnet, und in den ferneren Rechnungen weggelassen.

Aufserdem habe ich noch zu bemerken, dafs ich bei einigen, vorzüglich Breslauer Beobachtungen mich genöthigt gesehen habe die Minuten um Eine zu ändern. Um dies an Ort und Stelle anzuzeigen, habe ich in der Tafel für die reducirten Zeiten die abgeänderten Minuten eingeklammert, und in der Tafel für $\delta T(\ )$ das betreffende Resultat mit einem Sternchen versehen. Diese Beobachtungen sind übrigens alle von den Beobachtern als gut oder sehr gut bezeichnet.

Aus den Gleichungen

$$\begin{aligned} \delta c(1) + \delta\lambda(16) &= 0 \\ \delta c(1) + \delta\lambda(14) &= -1''58 \\ \delta c(2) + \delta\lambda(16) &= 0 \\ \delta c(2) + \delta\lambda(14) &= -0''34 \end{aligned}$$

etc.

welche die obige Tafel geben, müssen nun die unbekannten Gröfsen $\delta c(\ )$ und $\delta\lambda(\ )$ alle so bestimmt werden, dafs die Summe der mit den resp. Gewichten multiplicirten, übrig bleibenden Fehlerquadrate ein Minimum werde, und wir können daher die bekannten Vorschriften unmittelbar auf diese Gleichungen anwenden. Hieraus würde aber eine sehr lange Arbeit erwachsen, da die Anzahl der unbekannten Gröfsen (= 63) sehr grofs ist. Diese Arbeit kann aber durch vorläufige Elimination der Gröfsen $\delta c(\ )$ beträchtlich abgekürzt werden.

Die Gleichungen, welche entstehen würden, wenn wir die obigen Gleichungen auf gewöhnliche Weise nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelten, sind in den allgemeinen Gleichungen enthalten, die ich in dem Zusatze zu meinem Nr. 361 u. 362 der Ast. Nachr. abgedruckten Aufsatze aufgestellt habe. Ich bezeichne die in der obigen Tafel für $\delta T(\ )$ angeführten Gewichte der Reihe nach mit $p(1)$, $p(2)$, etc. oder allgemein mit $p(g)$, wo $g$ den Index der Sternbedeckung bedeutet. Dieselben Gewichte repräsentire ich auch durch $p(g, k)$, wo $k$ der Index des Beobachtungsortes ist. Wenn daher die Sternbedeckung $g$ am Beobachtungsorte $k$ beobachtet ist, dann ist

$$p(g, k) = p(g)$$

wenn sie aber nicht an diesem Beobachtungsorte beobachtet ist, dann ist

$$p(g, k) = 0.$$

Ferner bezeichne ich die Anzahl der von der Sternbedeckung $g$ vorhandenen Beobachtungen mit $n(g)$.

Digitized by Google

Nimmt man nun verläufig an, dafs in keiner Sternbedeckung irgend ein Beobachtungsort mehr wie Einmal vorkommt, und identificirt der Reihe nach die im angeführten Aufsatze $u''$, $u'$, etc. genannten Gröfsen mit $\delta c(\ )$, so wie die

dert $x$, $x'$, etc. bezeichneten mit $\delta\lambda(\ )$, so findet man leicht, dafs die a. a. O. $(\alpha x)$, $(\alpha a)$ etc. $(aa)$, etc. genannten Gröfsen im vorliegenden Falle folgende Ausdrücke haben:

$$(\alpha x) = n(1).p(1); \quad (\alpha a) = p(1,1); \quad (\alpha b) = p(1,2); \quad (\alpha c) = p(1,3); \text{ etc.}$$
$$(\beta\beta) = n(2).p(2); \quad (\beta a) = p(2,1); \quad (\beta b) = p(2,2); \quad (\beta c) = p(2,3); \text{ etc.}$$
$$(\gamma\gamma) = n(3).p(3); \quad (\gamma a) = p(3,1); \quad (\gamma b) = p(3,2); \quad (\gamma c) = p(3,3); \text{ etc.}$$
etc. etc.

$$(aa) = p(1,1) + p(2,1) + p(3,1) + \text{etc.}$$
$$(ab) = 0; \quad (ac) = 0, \text{ etc.}$$
$$(bb) = p(1,2) + p(2,2) + p(3,2) + \text{etc.}$$
$$(bc) = 0; \text{ etc.}$$
$$(cc) = p(1,3) + p(2,3) + p(3,3) + \text{etc.}$$
etc.

ch werde im Folgenden diese Werthe von $(aa)$, $(bb)$, $(cc)$, etc. mit $w(1)$, $w(2)$, $w(3)$, etc. bezeichnen, und es ist demzufolge $w(1)$ die Summe der Gewichte der vom Beobachtungsorte (1), $w(2)$ die Summe der Gewichte der vom Beobachtungsorte (2), $w(3)$ die Summe der Gewichte der vom Beobachtungsorte (3) verhandenen Beobachtungen und so ferner.

Wir haben aufserdem

$$(al) = p(1,1).\delta T(1,1) + p(2,1).\delta T(2,1) + p(3,1).\delta T(3,1) + \text{etc.}$$
$$(bl) = p(1,2).\delta T(1,2) + p(2,2).\delta T(2,2) + p(3,2).\delta T(3,2) + \text{etc.}$$
$$(cl) = p(1,3).\delta T(1,3) + p(2,3).\delta T(2,3) + p(3,3).\delta T(3,3) + \text{etc.}$$
etc. etc.

is ist $(al)$ ist die Summe der mit ihren resp. Gewichten multiplicirten Fehler der am Beobachtungsorte (1), $(bl)$ die Summe r mit ihren resp. Gewichten multiplicirten Fehler der am Beobachtungsorte (2), $(cl)$ die Summe der mit ihren resp. Gewichten multiplicirten Fehler der am Beobachtungsorte (3) angestellten Beobachtungen, und so ferner. Endlich ist

$$(\alpha l) = p(1,1).\delta T(1,1) + p(1,2).\delta T(1,2) + p(1,3).\delta T(1,3) + \text{etc.}$$
$$(\beta l) = p(2,1).\delta T(2,1) + p(2,2).\delta T(2,2) + p(2,3).\delta T(2,3) + \text{etc.}$$
$$(\gamma l) = p(3,1).\delta T(3,1) + p(3,2).\delta T(3,2) + p(3,3).\delta T(3,3) + \text{etc.}$$
etc. etc.

er $(al)$, $(\beta l)$, $(\gamma l)$, etc. sind resp. die Summen der mit ihren ewichten multiplicirten Fehler aller Beobachtungen einer und nselben Sternbedeckung. Da nun die verläufig anzunehmenn Werthe von $c(\ )$ willkürlich sind, so können wir diese so stimmen, dafs die eben genannten Summen jede für sich ich Null sind; dieses ist in der obigen Tafel für $\delta T(\ )$ ch die Berechnung geschehen, welche die letzte, $\Delta T(\ )$ erschriebene Columne derselben gegeben hat. Wir haben somit

$$(\alpha l) = 0; \quad (\beta l) = 0; \quad (\gamma l) = 0; \text{ etc.}$$

d in den obigen Ausdrücken für $(al)$, $(bl)$, $(cl)$, etc. mufs ebenfalls überall $\Delta T(g,k)$ für $p(g,k).\delta T(g,k)$ substituirt werden.

Bedingungsgleichungen sind in der vorliegenden Aufgabe nicht vorhanden, aber wenigstens Eine der unbekannten Grössen ist willkührlich, und wir könnten daher eine Bedingungsgleichung, wie die in Nr. 362 der Astr Nachr. angeführte aufstellen, es ist aber in vorliegenden Falle vortheilhafter dieses nicht zu thun. Da semit im verliegenden Falle alle am angeführten Orte sich auf die Bedingungsgleichungen beziehenden Gröfsen Null sind, so haben wir

$$(AA) = w(1) - \left\{\frac{p(1,1)}{n(1)} + \frac{p(2,1)}{n(2)} + \frac{p(3,1)}{n(3)} + \text{etc.}\right\}$$
$$(AB) = -\left\{\frac{p(1,1).p(1,2)}{n(1).p(1)} + \frac{p(2,1).p(2,2)}{n(2).p(2)} + \frac{p(3,1).p(3,2)}{n(3).p(3)} + \text{etc.}\right\}$$
$$(AC) = -\left\{\frac{p(1,1).p(1,3)}{n(1).p(1)} + \frac{p(2,1).p(2,3)}{n(2).p(2)} + \frac{p(3,1).p(3,3)}{n(3).p(3)} + \text{etc.}\right\}$$
etc. etc.

$$
\begin{aligned}
(BB) &= w(2) - \left\{\frac{p(1,2)}{n(1)} + \frac{p(2,2)}{n(2)} + \frac{p(3,2)}{n(3)} + \text{etc.}\right\}\\
(BC) &= \quad - \left\{\frac{p(1,2)\cdot p(1,3)}{n(1)\cdot p(1)} + \frac{p(2,2)\cdot p(2,3)}{n(2)\cdot p(2)} + \frac{p(3,2)\cdot p(3,3)}{n(3)\cdot p(3)} + \text{etc.}\right\}\\
&\text{etc.} \qquad\qquad\qquad\qquad \text{etc.}\\
(CC) &= w(3) - \left\{\frac{p(1,3)}{n(1)} + \frac{p(2,3)}{n(2)} + \frac{p(3,3)}{n(3)} + \text{etc.}\right\}\\
&\text{etc.} \qquad\qquad\qquad\qquad \text{etc.}\\
(AL) &= \Delta T(1,1) + \Delta T(2,1) + \Delta T(3,1) + \text{etc.}\\
(BL) &= \Delta T(1,2) + \Delta T(2,2) + \Delta T(3,2) + \text{etc.}\\
(CL) &= \Delta T(1,3) + \Delta T(2,3) + \Delta T(3,3) + \text{etc.}\\
&\text{etc.} \qquad\qquad\qquad\qquad \text{etc.}
\end{aligned}
$$

und hiemit die Endgleichungen

$$
\begin{aligned}
(AA)\,\delta\lambda(1) + (AB)\,\delta\lambda(2) + (AC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (AL)\\
(AB)\,\delta\lambda(1) + (BB)\,\delta\lambda(2) + (BC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (BL)\\
(AC)\,\delta\lambda(1) + (BC)\,\delta\lambda(2) + (CC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (CL)\\
\text{etc.} \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad &\text{etc.}
\end{aligned}
$$

die auf bekannte Art aufgelöst werden können. Da wenigstens Eine der unbekannten Gröfsen $\delta\lambda(\,)$ willkührlich ist, so könnte man eine derselben vor Anfange der Rechnung gleich Null machen, allein es ist nützlich sie alle unbestimmt zu lassen, weil man dadurch eine Controlle der Rechnung erhält. Es finden nemlich alsdann die folgenden Bedingungsgleichungen statt:

$$
\begin{aligned}
(AA) + (AB) + (AC) + \text{etc.} &= 0\\
(AB) + (BB) + (BC) + \text{etc.} &= 0\\
(AC) + (BC) + (CC) + \text{etc.} &= 0\\
\text{etc.}\\
(AL) + (BL) + (CL) + \text{etc.} &= 0
\end{aligned}
$$

welche zur Prüfung der Richtigkeit der vorhergehenden Rechnung dienen können. Läfst man ferner noch in der Umwandlung dieser Gleichungen in andere, die successive immer Eine unbekannte Gröfse weniger enthalten (nach der bekannten *Gauss*ischen Methode) alle unbekannten Gröfsen unbestimmt, dann ergeben sich Bedingungsgleichungen, durch welche die Richtigkeit dieser Rechnung geprüft werden kann. Es ist nemlich alsdann in *Gauss*ischer Bezeichnung immer

$$
\begin{aligned}
(BB,1) + (BC,1) + (BD,1) + \text{etc.} &= 0\\
(BC,1) + (CC,1) + (CD,1) + \text{etc.} &= 0\\
(BD,1) + (CD,1) + (DD,1) + \text{etc.} &= 0\\
\text{etc.}\\
(BL,1) + (CL,1) + (DL,1) + \text{etc.} &= 0\\
\hline
(CC,2) + (CD,2) + \text{etc.} &= 0\\
(CD,2) + (DD,2) + \text{etc.} &= 0\\
\text{etc.}\\
(CL,2) + (DL,2) + \text{etc.} &= 0
\end{aligned}
$$

und so ferner für jeden Werth des Index.

Ehe ich zur Darlegung der auf die vorstehenden Entwickelungen gegründeten numerischen Rechnungen schreiten kann, habe ich noch zwei Bemerkungen zu machen.

Erstens, Ich habe eben angenommen, dafs in jeder Sternbedeckung von irgend einem Beobachtungsorte nur Eine Beobachtung vorhanden sey, und die vorstehenden Formeln mit Zugrundelegung dieser Annahme entwickelt, während die obigen Tafeln für die reducirten Zeiten und $\delta T(\,)$ zeigen, dafs mehrmals in Einer Sternbedeckung zwei Beobachtungen von Einem Beobachtungsorte nemlich Eintritt und Austritt, vorkommen. Dieselben Formeln können aber leicht auf diesen Fall ausgedehnt werden. Es bieſür nichts weiter nöthig, als in den Sternbedeckungen, wo ein Ort oder mehrere Oerter vorkommen, an welchen Eintritt und Austritt beobachtet worden sind, die eine dieser beiden Beobachtungen so zu behandeln, als wäre sie an einem von allen Beobachtungsörtern verschiedenen Orte angestellt, und unter dieser Hypothese die Rechnung genau nach den vorhandenen Formeln bis zu den obigen Endgleichungen fortführen, z. B. am Beobachtungsorte (2) (Greenwich) sind zu andern mehrmals Eintritt und Austritt zugleich beobachtet worden. Ich schreibe daher in solchen Sternbedeckungen für die eine dieser Beobachtungen, gleichviel welche, $\delta\lambda(2^*)$ statt $\delta\lambda(2)$, und sehe jene als unabhängige unbekannte Gröfse an. Ich rechne daher nach den obigen Ausdrücken nicht nur die Gröfsen $(AA)$, $(AB)$, etc. etc., sondern auf gleiche Weise auch $(AB^*)$, $(BB^*)$, $(B^*B^*)$, $(B^*C)$, etc., indem ich $B^*$ eben so auf $\delta\lambda(2^*)$ beziehe, wie $A$, $B$, etc. auf $\delta\lambda(1)$, $\delta\lambda(2)$, etc. bezogen sind, somit bekomme ich die folgenden Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
(AA)\,\delta\lambda(1) + (AB)\,\delta\lambda(2) + (AB^*)\,\delta\lambda(2^*) + (AC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (AL)\\
(AB)\,\delta\lambda(1) + (BB)\,\delta\lambda(2) + (BB^*)\,\delta\lambda(2^*) + (BC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (BL)\\
(AB^*)\,\delta\lambda(1) + (BB^*)\,\delta\lambda(2) + (B^*B^*)\,\delta\lambda(2^*) + (B^*C)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (B^*L)\\
(AC)\,\delta\lambda(1) + (BC)\,\delta\lambda(2) + (B^*C)\,\delta\lambda(2^*) + (CC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (CL)\\
\text{etc.} \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad &\text{etc.}
\end{aligned}
$$

Digitized by Google

Bevor man diese auflöst, ist nun weiter nichts zu thun, als $\delta\lambda(2^*) = \delta\lambda(2)$ zu machen, und die betreffenden Gleichungen selbst zu addiren. Es ergeben sich somit folgende Endgleichungen:

$$(AA)\,\delta\lambda(1) + [(AB) + (AB^*)]\,\delta\lambda(2) + (AC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} = (AL)$$
$$[(AB) + (AB^*)]\,\delta\lambda(1) + [(BB) + 2(BB^*) + (B^*B^*)]\,\delta\lambda(2) + [(BC) + (B^*C)]\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} = [(BL) + B^*L)]$$
$$(AC)\,\delta\lambda(1) + [(BC) + (B^*C)]\,\delta\lambda(2) + (CC)\,\delta\lambda(3) + \text{etc.} = (CL)$$
$$\text{etc.} \qquad\qquad \text{etc.}$$

Dieses Verfahren ist allgemein, wie viele unbekannte Grösen auch in zwei zerlegt worden sind

Zweitens; es ist nicht nöthig in dieser Rechnung die Beobachtungsörter, von welchen nur Eine Beobachtung vorhanden ist, aufzunehmen, die wahrscheinlichsten Werthe der Längen dieser Oerter können nachher aus jenen auf eine einfache Art berechnet werden, die ich weiter unten beschreiben werde. Man erlangt durch diese Ausschliefsung den Vortheil, dafs die Zahl der in den vorstehenden Endgleichungen enthaltenen unbekannten Grösen auf die möglichst kleinste Anzahl zurückgeführt ist. In Bezug auf diese Oerter sind bereits in der obigen Tafel für $\delta T(\ )$ die beiden letzten Columnen leer gelassen.

Wenn man diese Tafel durchgeht, so findet man leicht, dafs $\delta\lambda(19)$ und $\delta\lambda(20)$ für sich, und ohne Verbindung mit den übrigen Beobachtungsörtern da stehen. Diese beiden Grösen bilden also ein System für sich, und eine derselben ist willkührlich. Einzeln beobachtet sind ferner an den Oertern, welchen resp. $\delta\lambda(5)$, $\delta\lambda(7)$, $\delta\lambda(9)$, $\delta\lambda(15)$, $\delta\lambda(18)$ und $\delta\lambda(19)$ zukommen, es bleiben also der obigen Rechnung zu unterwerfen die Grösen $\delta\lambda(1)$, $\delta\lambda(2)$, $\delta\lambda(3)$, $\delta\lambda(4)$, $\delta\lambda(6)$, $\delta\lambda(8)$, $\delta\lambda(10)$, $\delta\lambda(11)$, $\delta\lambda(12)$, $\delta\lambda(13)$, $\delta\lambda(14)$, $\delta\lambda(16)$, $\delta\lambda(17)$, wozu wegen beobachteter Ein- und Austritte noch die Grösen $\delta\lambda(2^*)$, $\delta\lambda(3^*)$, $\delta\lambda(6^*)$, $\delta\lambda(8^*)$, $\delta\lambda(10^*)$ und $\delta\lambda(14^*)$ kommen, und es fallen deshalb und aus den vorhin angeführten Ursachen in der Berechnung der Gleichungen für diese unbekannten Grösen die Sternbedeckungen (5), (7), (15), (20), (37), (38) aus.

Die obigen Ausdrücke für die Grösen $(AA)$, $(AB)$, etc. führen auf folgende einfache Vorschriften für die Berechnung derselben. Man berechne zuerst die Werthe der Quotienten $\frac{p(1)}{n(1)}$, $\frac{p(2)}{n(2)}$, $\frac{p(3)}{n(3)}$, etc., dann mache man eine Tafel mit so vielen Columnen, wie $\delta\lambda(\ )$, und so vielen horizontalen Abtheilungen, wie $\delta c(\ )$ vorhanden sind. Den Columnen gebe man die Indices der $\delta\lambda(\ )$ zur Ueberschrift, und die horizontalen Abtheilungen bezeichne man der Reihe nach mit den Indices der $\delta c(\ )$. In die erste dieser und zwar in diejenigen Columnen, die den Beobachtungsörtern zugehören, an welchen die Sternbedeckung (1) beobachtet worden ist, schreibe man den Werth von $\frac{p(1)}{n(1)}$; in die zweite horizontale Abtheilung und in diejenigen Columnen, welche den Beobachtungsörtern zukommen, an welchen die Sternbedeckung (2) beobachtet worden ist, schreibe man den Werth von $\frac{p(2)}{n(2)}$, und so fort bis alle vorhandenen Sternbedeckungen erschöpft sind. Dieses Ausfüllen dieser Tafel ist leicht zu bewerkstelligen, wenn man die obige Tafel für $\delta T(\ )$ zur Hand nimmt. Man addire nun zuerst alle in der (1) überschriebenen Columne befindlichen Zahlen, diese Summe ist gleich $\omega(1) - (AA)$, sodann addire man diejenigen Zahlen der (2) überschriebenen Columne, die zugleich in der ersten, in den nemlichen horizontalen Abtheilungen vorkommen, somit hat man $-(AB)$, das nemliche Verfahren auf die (3) und (1) überschriebenen Columnen angewandt giebt $-(AC)$, u. s. w. Die Summe aller in der (2) überschriebenen Columne ist gleich $\omega(2) - (BB)$, die Summe der in den Columnen (2) und (3) zugleich und in gleichen horizontalen Abtheilungen befindlichen Zahlen ist gleich $-(BC)$ und so ferner

Da die Gleichungen, auf welche die vorliegende Aufgabe führt, auch bei manchen andern Aufgaben der practischen Astronomie und Geodäsie vorkommen, das obige Verfahren also mehrfache Anwendung gestattet, so will ich zu mehrerer Deutlichkeit die der vorliegenden Aufgabe zukommende Tafel hier beifügen.

Digitized by Google

| | 1 | 2 | 2* | 3 | 3* | 4 | 6 | 6* | 8 | 8* | 10 | 10* | 11 | 12 | 13 | 14 | 14* | 18 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 0,4750 | | 0,4750 | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 0,5000 | | 0,5000 | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 0,3250 | | 0,3250 | |
| 4 | | 0,1875 | | 0,1875 | | | | 0,1875 | | | | | | | | | | 0,1875 | |
| 6 | | 0,4000 | | | | 0,4000 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 0,2000 | | 0,2000 | | 0,2000 | 0,2000 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,4500 | | 0,450 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | 0,3000 | | 0,3000 | 0,300 |
| 11 | | | | 0,2250 | | | 0,2250 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | 0,1875 | | 0,1875 | 0,1875 | | 0,1875 | |
| 13 | 0,3750 | | | 0,3750 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0,3333 | | | | | | | | | | | | | | | 0,3333 | | 0,3333 | |
| 16 | | 0,2050 | | 0,2050 | | | 0,2050 | | | | | | | | | 0,2050 | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | 0,2500 | | 0,2500 | 0,2500 | | 0,2500 | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | 0,2750 | | | 0,2750 | | | |
| 19 | | | | | | | 0,3233 | | | | | | | | | 0,3233 | | 0,3233 | |
| 21 | | | | | | | 0,2450 | 0,2450 | | | | | | | | 0,2450 | 0,2450 | | |
| 22 | | | | | | | 0,2450 | 0,2450 | | | | | | | | 0,2450 | 0,2450 | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | 0,5000 | | 0,5000 | |
| 24 | | 0,3000 | | 0,3000 | | | | | | | | | | | | 0,3000 | | | |
| 25 | | 0,5000 | | 0,5000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | 0,1560 | | | | | | | | | 0,1560 | | 0,1560 | 0,1560 | | 0,1560 | |
| 27 | | 0,5000 | | 0,5000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | 0,3100 | | 0,3100 | | | | | | | | | 0,3100 | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | 0,4500 | | | | | 0,4500 | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | 0,5000 | | | | | 0,5000 | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | 0,3333 | | 0,3333 | | | 0,3333 | |
| 32 | 0,2167 | | | | | | 0,2167 | | | | | | | | | 0,2167 | | | |
| 33 | 0,4750 | | | 0,4750 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | 0,5000 | | | | | 0,5000 | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | 0,2425 | | | | | | | 0,2425 | 0,2425 | 0,2425 | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | | 0,1833 | | 0,1833 | | 0,1833 | |
| 39 | | 0,3000 | | 0,3000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | 0,4750 | | | | | | | 0,4750 | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | 0,1133 | 0,1133 | | | | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | 0,4850 | | | | | 0,4850 | | | |
| 43 | | | 0,4750 | 0,4750 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | | 0,5000 | | 0,5000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | 0,5000 | | 0,5000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | 0,1800 | 0,1800 | 0,1800 | 0,1800 | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 1,4000 | 0 | 0 | 0,8500 | 0 | 0 | 0,2167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5500 | 0 | 0,3333 | 0 |
| B | | 5,0575 | 0,1800 | 3,6825 | 0,1800 | 0,6000 | 0,9050 | 0,1875 | 0,4750 | 0 | 0 | 0 | 0,3100 | 0 | 0 | 0,5050 | 0 | 0,1875 | 0 |
| B* | | | 0,6500 | 0,6550 | 0,1800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | | | | 5,5018 | 0,2933 | 0,2000 | 0,6300 | 0,1875 | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | 0,4660 | 0 | 0,1560 | 0,6610 | 0 | 0,3435 | 0 |
| C* | | | | | 0,2933 | 0 | 0 | 0 | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | | | | | | 0,6000 | 0,2000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | | | | | | | 2,4025 | 0,4900 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2425 | 0,2425 | 1,4776 | 0,4900 | 0,3233 | 0 |
| E* | | | | | | | | 0,6775 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4900 | 0,4900 | 0,1875 | 0 |
| F | | | | | | | | | 0,5883 | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F* | | | | | | | | | | 0,1133 | 0,1133 | 0,1133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G | | | | | | | | | | | 0,5983 | 0,1133 | 0 | 0 | 0 | 0,4850 | 0 | 0 | 0 |
| G* | | | | | | | | | | | | 0,1133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | | | | | | | | | | | | | 2,4618 | 0 | 0,9268 | 0,8685 | 0 | 1,8768 | 0 |
| I | | | | | | | | | | | | | | 0,4258 | 0,2425 | 0,4258 | 0 | 0,1833 | 0 |
| K | | | | | | | | | | | | | | | 1,1693 | 0,8360 | 0 | 0,9268 | 0 |
| M | | | | | | | | | | | | | | | | 5,7476 | 0,4900 | 8,5335 | 0,30 |
| M* | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,9400 | 0 | 0,45 |
| N | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,0042 | 0,30 |
| O | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,75 |
| | 3,3500 | 12,2700 | 1,6700 | 14,0798 | 1,3998 | 1,6000 | 7,6201 | 2,7100 | 1,6298 | 0,6798 | 1,6498 | 0,6798 | 6,9099 | 1,5199 | 4,4999 | 16,3700 | 2,8600 | 13,1997 | 1,50 |

Digitized by Google

Aus dem Inhalte der obigen Tafel für $\delta T(\ )$ ergiebt sich leicht:

| | | |
|---|---|---|
| $\frac{p(1)}{n(1)} = 0{,}4750$ | $\frac{p(18)}{n(18)} = 0{,}2750$ | $\frac{p(33)}{n(33)} = 0{,}4750$ |
| $\frac{p(2)}{n(2)} = 0{,}5000$ | $\frac{p(19)}{n(19)} = 0{,}3233$ | $\frac{p(34)}{n(34)} = 0{,}5000$ |
| $\frac{p(3)}{n(3)} = 0{,}3250$ | $\frac{p(21)}{n(21)} = 0{,}2450$ | $\frac{p(35)}{n(35)} = 0{,}2425$ |
| $\frac{p(4)}{n(4)} = 0{,}1875$ | $\frac{p(22)}{n(22)} = 0{,}2450$ | $\frac{p(36)}{n(36)} = 0{,}1833$ |
| $\frac{p(6)}{n(6)} = 0{,}4000$ | $\frac{p(23)}{n(23)} = 0{,}5000$ | $\frac{p(39)}{n(39)} = 0{,}3000$ |
| $\frac{p(8)}{n(8)} = 0{,}2000$ | $\frac{p(24)}{n(24)} = 0{,}3000$ | $\frac{p(40)}{n(40)} = 0{,}4750$ |
| $\frac{p(9)}{n(9)} = 0{,}4500$ | $\frac{p(25)}{n(25)} = 0{,}5000$ | $\frac{p(41)}{n(41)} = 0{,}1133$ |
| $\frac{p(10)}{n(10)} = 0{,}3000$ | $\frac{p(26)}{n(26)} = 0{,}1560$ | $\frac{p(42)}{n(42)} = 0{,}4850$ |
| $\frac{p(11)}{n(11)} = 0{,}2250$ | $\frac{p(27)}{n(27)} = 0{,}5000$ | $\frac{p(43)}{n(43)} = 0{,}4750$ |
| $\frac{p(12)}{n(12)} = 0{,}1875$ | $\frac{p(28)}{n(28)} = 0{,}3100$ | $\frac{p(44)}{n(44)} = 0{,}5000$ |
| $\frac{p(13)}{n(13)} = 0{,}3750$ | $\frac{p(29)}{n(29)} = 0{,}4500$ | $\frac{p(45)}{n(45)} = 0{,}5000$ |
| $\frac{p(14)}{n(14)} = 0{,}3333$ | $\frac{p(30)}{n(30)} = 0{,}5000$ | $\frac{p(46)}{n(46)} = 0{,}1800$ |
| $\frac{p(16)}{n(16)} = 0{,}2050$ | $\frac{p(31)}{n(31)} = 0{,}5333$ | |
| $\frac{p(17)}{n(17)} = 0{,}2900$ | $\frac{p(32)}{n(32)} = 0{,}2167$ | |

(Der Beschluſs folgt.)

---

reiben des Herrn Professors *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1840. Januar 18.

übersende Ihnen hiemit die wenigen Beobachtungen, die
m, von Dr. *Galle* entdeckten Cometen machen konnte.
Monate December verhinderte beständig trüber Himmel jede
suchung desselben. Zuerst konnte ich ihn am 8ten Januar
gens sehen und beobachten. Dem freien Auge erschien
ls ein neblichter Stern der 4—5ten Gröſse; sein Schweif
hte, des tiefen Standes am Horizonte wegen, wenig Wir-
g. An den Beobachtungstagen des 9ten, 10ten und 11ten Ja-
nuars schien mir sein Aussehen nicht merklich geändert; am 13ten geschah die Beobachtung durch dünne Nebel und am 14ten bei sehr starker Dämmerung, wo sich der Nebel auf wenige Minuten zertheilte, jedoch bald wieder den ganzen Himmel deckte, so daſs der allein noch sichtbare Fundamentalstern α Bootis als Vergleichstern genommen werden muſste. Die Beobachtungen geschahen am Aequatoreale mit dem *Stampfer*schen Micrometer und Ablesung des Stunden- und Declinationskreises.

| 1840 | Mittl. Zeit in Kremsmünster. | Comet — Stern in AR. | Comet — Stern in Decl. | Des Cometen AR. app. | Des Cometen Decl. app. | Vergleichsterne. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar 7 | 18h 8′48″77 | + 0h37′14″28 | — 12°48′53″8 | 17h44′34″76 | + 1°45′32″1 | α Herculis |
| | | + 0 17 53,30 | — 10 54 57,8 | 35,15 | 43,9 | α Ophiuchi |
| — 9 | 17 53 17,36 | + 0 48 36,04 | — 13 17 21,5 | 17 55 56,47 | + 1 17 3,9 | α Herculis |
| | | + 0 28 20,23 | — 11 23 44,9 | 55,93 | 16 56,4 | α Ophiuchi |

Digitized by Google

| 1840 | Mittl. Zeit in Kremsmünster. | Comet — Stern in AR. | Comet — Stern in Decl. | Des Cometen AR. app. | Des Cometen Decl. app. | Vergleichsterne. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan. 10 | $17^h44'12''83$ | $+0^h54'4''09$ | $-13°32'35''7$ | $18^h1'24''64$ | $+1°1'49''4$ | α Herculis |
| | | $+0\ 33\ 54,81$ | $-11\ 38\ 52,8$ | 24,53 | 48,2 | α Ophiuchi |
| | 18 20 53,78 | $+0\ 54\ 12,35$ | $-13\ 33\ 26,1$ | 32,90 | 0 59,1 | α Herculis |
| | | $+0\ 34\ 3,17$ | $-11\ 39\ 37,6$ | 32,89 | 1 3 4 | α Ophiuchi |
| — 11 | 18 38 4,14 | $+0\ 59\ 37,89$ | $-13\ 49\ 3,5$ | 6 58,46 | $+0\ 45\ 21,5$ | α Herculis |
| | | $+0\ 39\ 29,56$ | $-11\ 55\ 14,1$ | 59,30 | 26,7 | α Ophiuchi |
| — 13 | 18 10 49,13 | $+1\ 9\ 48,71$ | $-14\ 20\ 30,4$ | 18 17 9,33 | $+0\ 13\ 54,1$ | α Herculis |
| | | $+0\ 49\ 40,35$ | $-12\ 26\ 41,3$ | 10,13 | 59,1 | α Ophiuchi |
| — 14 | 18 40 28,72 | $+4\ 8\ 22,31$ | $-20\ 2\ 37,8$ | 18 22 12,48 | $-0\ 1\ 49\ 2$ | α Bootis |

Um mich über den ferneren scheinbaren Lauf dieses Cometen näher zu belehren, habe ich aus den Beobachtungen vom 7ten, 9ten und 11ten Jänner genäherte parabolische Elemente desselben gerechnet:

Zeit des Perihels 1840 Jan. 4,3772 mittl. Zt. Kremsm.
Länge des Perihels 193° 2' 22''
☊ ..... 120 29 11
i ..... 52 58 32
log q ..... 9,79557
Bewegung direct.

Nach der mit diesen Elementen entworfenen Ephemeride ist wohl keine Hoffnung vorhanden, den Cometen wieder zu sehen, wenn er sich aus den Sonnenstrahlen wieder entfernt hat.

In den von Director Dr. *Weisse* bekannt gemachten Resultaten finde ich 10jährige auf hiesiger Sternwarte (1815—1824) gemachte meteorologische Beobachtungen zur Bestimmung der Höhendifferenz Kremsmünster—Cracau benutzt, ich nehme mir daher die Freiheit, Ihnen die Mittel der folgenden Jahre zu allenfallsigem Gebrauche mitzutheilen. Die Barometerstände sind Pariser Zolle, die Temperaturen nach *Réaumur*:

| 1825. | Barometer | Mittl. Temperatur |
|---|---|---|
| 26. | 26''834 | + 7°41 |
| 27. | 857 | + 6,86 |
| 28. | 886 | + 7,05 |
| 29. | 842 | + 7,25 |
| 30. | 884 | + 5,33 |
| 31. | 877 | + 6,54 |
| 32. | 972 | + 7,01 |
| 33. | 869 | + 6,84 |
| 34. | 27,002 | + 6,43 |
| 35. | 26,958 | + 7,43 |
| 36. | 876 | + 5,95 |
| 37. | 890 | + 6,59 |
| 38. | 835 | + 6,44 |
| 39. | 855 | + 6,06 |
| | | + 7,15 |

Die Meereshöhe, welche Dr. *Weisse* für den hiesigen Beobachtungsort findet, stimmt nahe mit der überein, die ich aus verschiedenen barometrischen Beobachtungen abgeleitet habe. Ich finde aus den hiesigen Beobachtungen, verbunden mit denen

auf der Wiener Sternwarte (1831—1836) ..... Meereshöhe des Barometers in Kremsmünster 188,8 Toisen
auf der Sternwarte in Mailand (1838) ..... —— —— —— —— 188,5 ——
auf der Sternwarte in Bogenhausen (1836) ..... —— —— —— —— 190,6 ——
aus Prof. *Poggendorf's* Beobachtungen (in *Encke's* Jahrbuche 1839) —— —— —— —— 188,0 ——
aus Prof. *Mädlers* Beobachtungen (in demselben Jahrbuche) —— —— —— —— 190,9 ——
Also im Mittel die Erhöhung des hiesigen Beobachtungsortes über dem Meere 189,35 Toisen

Aus den in denselben Resultaten vorkommenden Mitteln von
1826—1836 ergiebt sich: Kremsmünster—Cracau 86,08
1826—1838 —— —— —— 84,11.

*M. Koller.*

---

(Inh. zu Nr. 393 und 394.) Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte (Fortsetzung.) p. 129.
Schreiben des Herrn Professors *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 157.

---

Altona 1840. März 5.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 395.

## Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. (Beschluss.)

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

Die Tafel für $\delta T(\ )$ zeigt an, dafs die Sternbedeckung (1) an den Oertern (14) und (16) beobachtet ist, daher sind in der ersten Zeile der beiliegenden Tafel die Columnen (14) und (16) mit dem Werthe von $\frac{p(1)}{n(1)}$ ausgefüllt. Bei (2) und (3) findet das nemliche statt. Die Sternbedeckung (4) ist an den Oertern (2), (3), (6), (16) beobachtet, deshalb sind diese Columnen in der Zeile (4) mit dem Werthe von $\frac{p(4)}{n(4)}$ ausgefüllt, und so ferner. Von der Sternbedeckung (21) sind Ein- und Austritte an den Oertern (6) und (14) beobachtet, deshalb findet man in der Zeile (21) der beiliegenden Tafel die Columnen (6), (6*), (14), (14*) ausgefüllt, und so ferner. Wenn für einen Beobachtungsort zwei Columnen aus dem oben angeführten Grunde gemacht worden sind, dann ist es ganz einerlei, in welche dieser Columnen man die einzeln beobachteten Ein- oder Austritte schreibt. So habe ich z. B. in Zeile (9) für die Beobachtung am Orte (14) die Columne (14*) statt (14) ausgefüllt.

Die untere Abtheilung der nebenstehenden Tafel giebt die Gröfsen $w(1) - (AA)$, $-(AB)$, etc., die aus den darüber stehenden Zahlen, wie oben beschrieben worden ist, berechnet sind. Die Reihenfolge der Buchstaben des lateinischen Alphabets, mit Ausnahme des Buchstaben L, durch welchen das bekannte Glied oben bezeichnet wurde, ist hier beibehalten, auch da, wo die über den Columnen befindlichen Indices fehlen. Die Summe aller in der Columne (1) befindlichen Zahlen, nemlich 1,4000 ist gleich $w(1) - (AA)$; da die Zeilen, welche in dieser Columne ausgefüllt sind, in den Columnen (2) und (2*) leer sind, so sind $(AB) = (AB^*) = 0$; die Columne (3) enthält in denselben Zeilen wie Columne (1) die Zahlen 0,3750 und 0,4750, daher ist $-(AC)$ gleich der Summe dieser, oder $= 0{,}8500$; u. s. f.; die Summe aller in der Columne (2) enthaltenen Zahlen ist gleich $w(2) - (BB)$; diese Columne und Columne (2*) haben in derselben Zeile nur die Zahl 0,1800, daher ist $-(BB^*)$ gleich dieser Zahl; und so ferner.

Die letzte Zeile der beiliegenden Tafel enthält die Summe

$$
\begin{aligned}
&w(1) - (AA) - (AB) - (AB^*) - (AC) - \text{etc.}\\
&-(AB) + w(2) - (BB) - (BB^*) - (BC) - \text{etc.}\\
&-(AB^*) - (BB^*) + w(2^*) - (B^*B^*) - (B^*C) - \text{etc.}\\
&-(AC) - (BC) - (B^*C) + w(3) - (CC) - \text{etc.}\\
&\qquad\text{etc.} \qquad\qquad\qquad \text{etc.}
\end{aligned}
$$

welche den obigen Bedingungsgleichungen zufolge resp. gleich $w(1)$, $w(2)$, $w(2^*)$, $w(3)$, etc. seyn müssen, und zur Prüfung der Richtigkeit der Rechnung dienen.

Als Beispiel der Berechnung der Gröfsen $w(1)$, etc. und $(AL)$, etc. führe ich die Rechnung der ersten an. Die Tafel für $\delta T(\ )$ giebt, wenn man alle Beobachtungen des Ortes (1) sammt ihren Gewichten ausliebt,

| | | |
|---|---|---|
| $\Delta T(13, 1)$ | $= +2^s180$ | Gew. $= 0{,}75$ |
| $\Delta T(14, 1)$ | $= +2{,}024$ | —— $1{,}00$ |
| $\Delta T(32, 1)$ | $= +2{,}320$ | —— $0{,}65$ |
| $\Delta T(33, 1)$ | $= +0{,}880$ | —— $0{,}95$ |
| Summe | $= +7{,}404$ | —— $3{,}35$ |

also nach Ausdehnung dieser Rechnung auf alle Beobachtungsörter,

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w(1)$ | $= 3{,}35$ | $(AL)$ | $= +7^s404$ |
| $w(2) + w(2^*)$ | $= 13{,}94$ | $(BL) + (B^*L)$ | $= +2{,}854$ |
| $w(3) + w(3^*)$ | $= 15{,}48$ | $(CL) + (C^*L)$ | $= -3{,}204$ |
| $w(4)$ | $= 1{,}60$ | $(DL)$ | $= +0{,}532$ |
| $w(6) + w(6^*)$ | $= 10{,}33$ | $(EL) + (E^*L)$ | $= -11{,}909$ |
| $w(8) + w(8^*)$ | $= 2{,}31$ | $(FL) + (F^*L)$ | $= -5{,}323$ |
| $w(10) + w(10^*)$ | $= 2{,}33$ | $(GL) + (G^*L)$ | $= +1{,}237$ |
| $w(11)$ | $= 6{,}91$ | $(HL)$ | $= -2{,}359$ |
| $w(12)$ | $= 1{,}52$ | $(IL)$ | $= -1{,}265$ |
| $w(13)$ | $= 4{,}50$ | $(KL)$ | $= -5{,}093$ |
| $w(14) + w(14^*)$ | $= 19{,}23$ | $(ML)$ | $= -12{,}482$ |
| $w(16)$ | $= 13{,}20$ | $(NL)$ | $= +24{,}326$ |
| $w(17)$ | $= 1{,}80$ | $(OL)$ | $= +5{,}282$ |
| | | Summe | $= 0$ . |

Diese Werthe von $w(t)$, etc. stimmen so nahe mit den durch die beiliegende Tafel gefundenen überein, wie die Unrichtigkeit der letzten Decimale es gestattet. Wir haben somit zur Bestimmung unserer unbekannten Gröfsen die folgenden Gleichungen, bei deren Berechnung ich die durch die nebenstehende Tafel gegebenen Werthe von $w(1)$, etc. angewandt habe.



Digitized by Google

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,9500 δλ(1) | 0 δλ(2) | — 0,8500 δλ(3) | 0 δλ(4) | — 0,2167 δλ(6) | 0 δλ(8) | 0 δλ(10) | |
| | + 7,8675 δλ(2) | — 4,6975 δλ(3) | — 0,6000 δλ(4) | — 1,0925 δλ(6) | — 0,4750 δλ(8) | 0 δλ(10) | —0,3100 |
| | | + 9,0979 δλ(3) | — 0,2000 δλ(4) | — 0,8175 δλ(6) | — 0,4532 δλ(8) | — 0,4532 δλ(10) | —0,4650 |
| | | | + 1,0000 δλ(4) | — 0,2000 δλ(6) | 0 δλ(8) | 0 δλ(10) | |
| | | | | + 6,2701 δλ(6) | 0 δλ(8) | 0 δλ(10) | |
| | | | | | + 1,3814 δλ(8) | — 0,4532 δλ(10) | |
| | | | | | | + 1,3914 δλ(10) | |
| | | | | | | | + 4,4481 |

In diesen Gleichungen habe ich jedoch die Coefficienten, welche sich durch die bekannte Regel $(AB) = (BA)$, etc. aus den dastehenden ergeben, nicht hingeschrieben, sondern nur durch Striche angedeutet. Ehe man weiter geht, muſs man den Ort bestimmen, in Beziehung auf welchen man die Längenunterschiede berechnen will, und das diesem zukommende δλ) ) sammt der dazu gehörigen Gleichung in der Reihenfolge der unbekannten Gröſsen den letzten Platz geben. Ich habe Greenwich, das ist δλ(2) dafür gewählt. Will man die folgende Rechnung möglichst abkürzen, so muſs man auſserdem

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (0,0212) δλ(17) | 0 δλ(4) | 0 δλ(8) | 0 δλ(10) | 0 δλ(1) | 0 δλ(12) | 0 δλ(11) | |
| | (0,0000) δλ(4) | 0 δλ(8) | 0 δλ(10) | 0 δλ(1) | 0 δλ(12) | 0 δλ(11) | |
| | | (0,1403) δλ(8) | — (9,6563) δλ(10) | 0 δλ(1) | 0 δλ(12) | 0 δλ(11) | |
| | | | (0,0944) δλ(10) | 0 δλ(1) | 0 δλ(12) | 0 δλ(11) | |
| | | | | (0,2900) δλ(1) | 0 δλ(12) | 0 δλ(11) | |
| | | | | | (0,0390) δλ(12) | 0 δλ(11) | — (9,3547) |
| | | | | | | (0,6482) δλ(11) | — (9,9670) |
| | | | | | | | (0,4891) |

Die Coefficienten von δλ(2), welche weiter nicht gebraucht werden, habe ich nur hingeschrieben, damit man sehen könne, wie wenigstens einige der oben angeführten Bedingungsgleichungen erfüllt sind. Diese Gleichungen geben, nachdem man δλ(2) = 0 gemacht hat,

| | | | |
|---|---|---|---|
| δλ(1) | = + 4″24 | Gewicht = | 1,497 |
| δλ(3) | = — 0,12 | ——— | 6,359 |
| δλ(4) | = + 0,22 | ——— | 0,975 |
| δλ(6) | = — 1,43 | ——— | 3,304 |
| δλ(8) | = — 4,02 | ——— | 1,157 |
| δλ(10) | = — 0,39 | ——— | 1,085 |
| δλ(11) | = + 0,88 | ——— | 2,220 |
| δλ(12) | = — 0″91 | Gewicht = | 0,854 |
| δλ(13) | = — 0,44 | ——— | 1,796 |
| δλ(14) | = + 0,20 | ——— | 3,398 |
| δλ(16) | = + 3,49 | ——— | 2,791 |
| δλ(17) | = + 6,17 | ——— | 0,812 |

Um diese Gewichte zu finden, habe ich die sogenannte unbestimmte Elimination nach den Vorschriften ausgeführt, die ich in Nr. 192 der Astronom. Nachr. dafür gegeben habe. Bezeichnet man die Coefficienten dieser Elimination mit (1, 1), (1, 2), etc. (2, 2), etc., so ergeben sich folgende Werthe dieser Gröſsen:

Digitized by Google

$$\delta\lambda(11) \quad 0\,\delta\lambda(12) \quad 0\,\delta\lambda(13) - 0{,}5500\,\delta\lambda(14) - 0{,}3333\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = +\,7''404$$
$$\delta\lambda(11) \quad 0\,\delta\lambda(12) \quad 0\,\delta\lambda(13) - 0{,}5050\,\delta\lambda(14) - 0{,}1875\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = +\,2{,}854$$
$$\delta\lambda(11) \quad 0\,\delta\lambda(12) - 0{,}1560\,\delta\lambda(13) - 0{,}6610\,\delta\lambda(14) - 0{,}3435\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = -\,3{,}204$$
$$\delta\lambda(11) \quad 0\,\delta\lambda(12) \quad 0\,\delta\lambda(13) \quad 0\,\delta\lambda(14) \quad 0\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = +\,0{,}532$$
$$\delta\lambda(11) - 0{,}2425\,\delta\lambda(12) - 0{,}2425\,\delta\lambda(13) - 2{,}9476\,\delta\lambda(14) - 0{,}5108\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = -11{,}909$$
$$\delta\lambda(11) \quad 0\,\delta\lambda(12) \quad 0\,\delta\lambda(13) \quad 0\,\delta\lambda(14) \quad 0\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = -\,5{,}323$$
$$\delta\lambda(11) \quad 0\,\delta\lambda(12) \quad 0\,\delta\lambda(13) - 0{,}4850\,\delta\lambda(14) \quad 0\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = +\,1{,}237$$
$$\delta\lambda(11) \quad 0\,\delta\lambda(12) - 0{,}9268\,\delta\lambda(13) - 0{,}8685\,\delta\lambda(14) - 1{,}8768\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = -\,2{,}359$$
$$+\,1{,}0941\,\delta\lambda(12) - 0{,}2425\,\delta\lambda(13) - 0{,}4258\,\delta\lambda(14) - 0{,}1833\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = -\,1{,}265$$
$$\text{——} \quad +\,3{,}3306\,\delta\lambda(13) - 0{,}8360\,\delta\lambda(14) - 0{,}9268\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(17) = -\,5{,}093$$
$$\text{——} \quad \text{——} \quad +11{,}5624\,\delta\lambda(14) - 3{,}5335\,\delta\lambda(16) - 0{,}7500\,\delta\lambda(17) = -12{,}482$$
$$\text{——} \quad \text{——} \quad \text{——} \quad +\,8{,}1955\,\delta\lambda(16) - 0{,}3000\,\delta\lambda(17) = +24{,}326$$
$$\text{——} \quad \text{——} \quad \text{——} \quad \text{——} \quad +\,1{,}0500\,\delta\lambda(17) = +\,5{,}282$$

die Reihenfolge der übrigen unbekannten Gröfsen und der respectiven Gleichungen so anordnen, dafs die Gleichungen, in welchen die meisten Coefficienten Null sind, voran, und diejenigen, in welchen die wenigsten Coefficienten Null sind, zuletzt zu stehen kommen. Mit Berücksichtigung dieses habe ich die vorstehenden Gleichungen durch das *Gauss*ische Verfahren in die folgenden umgewandelt, in welchen die eingeklammerten Zahlen die Logarithmen der betreffenden Coefficienten sind.

$$\delta\lambda(13) - (9{,}8751)\,\delta\lambda(14) - (9{,}4771)\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(6) \quad 0\,\delta\lambda(3) \quad 0\,\delta\lambda(2) = +\,5''282$$
$$\delta\lambda(13) \quad 0\,\delta\lambda(14) \quad 0\,\delta\lambda(16) - (9{,}3010)\,\delta\lambda(6) - (9{,}3010)\,\delta\lambda(3) - (9{,}7782)\,\delta\lambda(2) = +\,0{,}532$$
$$\delta\lambda(13) \quad 0\,\delta\lambda(14) \quad 0\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(6) - (9{,}6563)\,\delta\lambda(3) - (9{,}6767)\,\delta\lambda(2) = -\,5{,}323$$
$$\delta\lambda(13) - (9{,}6857)\,\delta\lambda(14) \quad 0\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(6) - (9{,}7795)\,\delta\lambda(3) - (9{,}1928)\,\delta\lambda(2) = -\,0{,}509$$
$$\delta\lambda(13) - (9{,}7404)\,\delta\lambda(14) - (9{,}5228)\,\delta\lambda(16) - (9{,}3359)\,\delta\lambda(6) - (9{,}9294)\,\delta\lambda(3) \quad 0\,\delta\lambda(2) = +\,7{,}404$$
$$\delta\lambda(13) - (9{,}6292)\,\delta\lambda(14) - (9{,}2632)\,\delta\lambda(16) - (9{,}3847)\,\delta\lambda(6) \quad 0\,\delta\lambda(3) \quad 0\,\delta\lambda(2) = -\,1{,}265$$
$$\delta\lambda(13) - (9{,}9387)\,\delta\lambda(14) - (0{,}2734)\,\delta\lambda(16) \quad 0\,\delta\lambda(6) - (9{,}6684)\,\delta\lambda(3) - (9{,}4914)\,\delta\lambda(2) = -\,2{,}359$$
$$\delta\lambda(13) - (0{,}0458)\,\delta\lambda(14) - (0{,}1330)\,\delta\lambda(16) - (9{,}4718)\,\delta\lambda(6) - (9{,}4033)\,\delta\lambda(3) - (8{,}8102)\,\delta\lambda(2) = -\,5{,}864$$
$$(0{,}9977)\,\delta\lambda(14) - (0{,}6784)\,\delta\lambda(16) - (0{,}5065)\,\delta\lambda(6) - (0{,}1199)\,\delta\lambda(3) - (9{,}8127)\,\delta\lambda(2) = -\,9{,}885$$
$$(0{,}6380)\,\delta\lambda(16) - (0{,}3537)\,\delta\lambda(6) - (0{,}1549)\,\delta\lambda(3) - (9{,}8184)\,\delta\lambda(2) = +18{,}570$$
$$(0{,}5927)\,\delta\lambda(6) - (0{,}3312)\,\delta\lambda(3) - (0{,}2481)\,\delta\lambda(2) = -\,5{,}364$$
$$(0{,}8034)\,\delta\lambda(3) - (0{,}8034)\,\delta\lambda(3) = -\,0{,}734$$

| | 1 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,668 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0,122 | 0,157 | | | | | | | | | | |
| 4 | 0,056 | 0,049 | 1,026 | | | | | | | | | |
| 6 | 0,159 | 0,086 | 0,078 | 0,303 | | | | | | | | |
| 8 | 0,083 | 0,088 | 0,031 | 0,067 | 0,864 | | | | | | | |
| 10 | 0,132 | 0,113 | 0,047 | 0,119 | 0,340 | 0,922 | | | | | | |
| 11 | 0,168 | 0,097 | 0,052 | 0,165 | 0,075 | 0,133 | 0,450 | | | | | |
| 12 | 0,181 | 0,094 | 0,059 | 0,217 | 0,078 | 0,144 | 0,231 | 1,171 | | | | |
| 13 | 0,178 | 0,098 | 0,058 | 0,189 | 0,078 | 0,142 | 0,288 | 0,304 | 0,557 | | | |
| 14 | 0,188 | 0,095 | 0,059 | 0,198 | 0,084 | 0,161 | 0,221 | 0,252 | 0,241 | 0,294 | | |
| 16 | 0,192 | 0,096 | 0,056 | 0,185 | 0,079 | 0,142 | 0,226 | 0,257 | 0,272 | 0,244 | 0,358 | |
| 17 | 0,190 | 0,095 | 0,058 | 0,195 | 0,083 | 0,245 | 0,251 | 0,253 | 0,250 | 0,280 | 0,277 | 1,232 |

Von diesen Gröfsen hängen bekanntlich die Gewichte überhaupt dergestalt ab, dafs das Gewicht von $\lambda(1) = \frac{1}{(1,1)} = \frac{1}{0{,}668}$, das Gewicht von $\lambda(3) = \frac{1}{(3,3)} = \frac{1}{0{,}157}$, etc.; welches die oben angesetzten Werthe sind. In unserm Falle jedoch, wo



Digitized by Google

eine unserer unbekannten Gröfsen unbestimmt war, und deshalb $\delta\lambda(2) = 0$ gemacht wurde, ist die Bedeutung dieser Gewichte nicht ganz die eben angeführte, sondern $\frac{1}{(t,t)}$ ist das Gewicht der Bestimmung von $\lambda(t) - \lambda(2)$, oder der Längendifferenz zwischen Edinburg und Greenwich; $\frac{t}{(3,3)}$ das Gewicht der Bestimmung von $\lambda(3) - \lambda(2)$, oder der Längendifferenz zwischen Cambridge und Greenwich, u. s. w. Die übrigen in der vorstehenden Tafel gegebenen Gröfsen braucht man, wenn man das Gewicht des durch dieselben Beobachtungen und Rechnungen bestimmten Längenunterschiedes zwischen irgend welchen andern zwei der obigen Beobachtungsörtern kennen lernen will. Will man z. B. das Gewicht des durch diese Beobachtungen und Rechnung zugleich bestimmten Längenunterschiedes $\lambda(3) - \lambda(6)$, das ist zwischen Cambridge und Altona, kennen lernen, so ist dieses Gewicht den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung zufolge

$$= \frac{1}{(3,3) - 2(3,6) + (6,6)} = \frac{1}{0{,}157 - 2 \times 0{,}086 + 0{,}303} = 3{,}472$$

und so ferner. Dieselben Gröfsen $(t,3)$, $(t,4)$, etc. $(3,4)$ etc. werden wir weiter unten bei der Berechnung der Gewichte der noch nicht bestimmten unbekannten Gröfsen $\delta\lambda(5)$, etc. gebrauchen.

Um die unbekannten Gröfsen $\delta c(1)$, $\delta c(2)$, etc. zu bestimmen, wenden wir uns wieder zur Tafel für $\delta T(\ )$. Substituiren wir in die Gleichungen, welche diese Tafel enthält, die eben gefundenen Werthe von $\delta\lambda(1)$, $\delta\lambda(2)$, $\delta\lambda(3)$, etc., dann enthalten sie blofs jene unbekannten Gröfsen, und das arithmetische Mittel aus allen dergestalt für jede derselben erlangten Werthe ist der wahrscheinlichste Werth derselben. Substituiren wir überdies noch diesen Werth in dieselben Gleichungen, so erhalten wir die übrig bleibenden Fehler, die ins Quadrat zu erheben und mit den resp. Gewichten zu multipliciren sind, z. B. durch Hülfe der obigen Werthe $\delta\lambda(14) = +0''20$, $\delta\lambda(16) = +3''49$, und durch die Tafel für $\delta T(\ )$ geben die Sternbedeckungen (1) und (2),

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $c(1) =$ | 0 | $-3''49$ | $= -3''49$ | übrig bleib. Fehler | $= -0{,}85$ |
| $c(1) =$ | $-1''58$ | $-0{,}20$ | $= -1{,}78$ | ——— ——— | $= +0{,}86$ |
| arithmet. Mittel $c(1)$ | | | $= -2{,}64$ | | |
| $c(2) =$ | 0 | $-3{,}49$ | $= -3{,}49$ | ——— ——— | $= -1{,}47$ |
| $c(2) =$ | $-0{,}34$ | $-0{,}20$ | $= -0{,}54$ | ——— ——— | $= +1{,}48$ |
| arithmet. Mittel $c(2)$ | | | $= -2{,}02$ | | |

und so ferner. Auf diese Art ergab sich die Summe der mit den resp. Gewichten multiplicirten Quadrate der übrig bleibenden Fehler

$$= 699{,}947$$

Da nun die Zahl der Gleichungen 113, und die der unbekannten Gröfsen (wobei $\delta\lambda(2)$, da sie willkührlich bestimmt werden mufs, ausgeschlossen werden mufste) 52 ist, so ist der mittlere zu befürchtende Fehler einer Beobachtung der Gattung, dessen Gewicht $= t$ gesetzt wurde,

$$= 3''387.$$

Um die noch fehlenden $\delta\lambda(\ )$ zu berechnen, brauchen wir einige der $\delta c(\ )$, die ich hierher setzen will.

$$\begin{aligned} \delta c(8) &= +2''64 \\ \delta c(16) &= +0{,}30 \\ \delta c(22) &= +5{,}66 \\ \delta c(26) &= +1{,}39 \\ \delta c(42) &= +1{,}52 \end{aligned}$$

Die Sternbedeckung (8) enthält unter andern die folgende, in der Tafel für $\delta T(\ )$ vorkommende, Gleichung

$$\delta c(8) + \delta\lambda(7) = -0''04.$$

Substituirt man hierin den vorstehenden Werth von $\delta c(8)$, so ergiebt sich $\delta\lambda(7) = -2''68$; eben so werden $\delta\lambda(9)$, $\delta\lambda(13)$, $\delta\lambda(15)$, $\delta\lambda(21)$ aus den Sternbedeckungen (16), (22), (26), (42) berechnet, für $\delta\lambda(18)$ steht aber die Rechnung ein wenig anders. Die Sternbedeckung (38) giebt

$$\begin{aligned} \delta c(38) + \delta\lambda(12) &= 0 \\ \delta c(38) + \delta\lambda(18) &= -10''38 \end{aligned}$$

wir erhalten also durch Subtraction dieser beiden Gleichungen

$$\delta\lambda(18) - \delta\lambda(12) = -10''38$$

und wenn wir hierin den oben für $\delta\lambda(12)$ gefundenen Werth substituiren, $\delta\lambda(18) = -11''29$. Durch diese Rechnung ergeben sich die folgenden wahrscheinlichsten Werthe

$$\begin{aligned} \delta\lambda(5) &= +1''55 \\ \delta\lambda(7) &= -2{,}68 \\ \delta\lambda(9) &= +2{,}25 \\ \delta\lambda(15) &= +3{,}98 \\ \delta\lambda(18) &= -11{,}29 \\ \delta\lambda(21) &= -10{,}89 \end{aligned}$$

Die Berechnung des Gewichts dieser Bestimmung von $\lambda(18)$ ist sehr einfach. Da zufolge der Tafel für $\delta T(\ )$ das Gewicht jeder Beobachtung der Sternbedeckung (38) gleich 1,0 ist, so hat das Gewicht der vorstehenden Bestimmung von $\delta\lambda(18) - \delta\lambda(12)$ gleich 0,4, und hiemit haben wir das Gewicht von $\lambda(18)$,

$$= \frac{1}{\frac{1}{0{,}4} + 1{,}171} = 0{,}272,$$

wo die Zahl 1,171 der aus der obigen Tafel entnommene Werth von $(12,12)$ ist. Um die Gewichte der noch übrigen Gröfsen $\lambda(\ )$ berechnen zu können, müssen wir die Gewichte der betreffenden Gröfsen $c(\ )$ kennen lernen. Um diese zu berechnen, habe ich folgenden Satz angewandt.

Digitized by Google

Bezeichnet man, wie gewöhnlich, die Coefficienten der Endgleichungen, welche man bei Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate, zur Bestimmung irgend eines Systems von unbekannten Gröfsen, erhalten hat, mit $(aa)$, $(ab)$, etc., $(bb)$, etc. und die Coefficienten der unbestimmten Elimination mit $(1,1)$, $(1,2)$, etc., $(2,2)$ etc., so dafs jede Zahl dem so vielten Buchstaben des lateinischen Alphabets entspricht; dann ist

$$(1,1) = \frac{1}{(aa)} + \frac{(ab)^2}{(aa)^2}(2,2) + 2\frac{(ab)(ac)}{(aa)^2}(2,3) + \text{etc.} + \frac{(ac)^2}{(aa)^2}(3,3) + \text{etc.} + \text{etc.}$$

wo die rechte Seite auf alle Coefficienten der unbestimmten Elimination, mit Ausnahme derjenigen, in welchen der Index 1 vorkommt, ausgedehnt werden mufs.

Wendet man diesen Satz auf die vorliegende Aufgabe an, und bezeichnet man mit $(k', k')$ den zu $\delta c(k)$ gehörigen Coefficienten der unbestimmten Elimination, so wie mit $a, b, c$, etc. die Indices der Beobachtungsörter, an welchen die Sternbedeckung $k$ beobachtet worden ist, so ergiebt sich für den Fall, wo an keinem Orte Ein- und Austritte beobachtet worden ist,

$$(k', k') = \frac{1}{n(k).p(k)} + \frac{1}{n(k)^2}\{(a,a)+2(a,b)+2(a,c)+\text{etc.} + (b,b)+2(b,c)+\text{etc.} + (c,c)+\text{etc.}\}$$

Ist an Einem Orte, etwa in $a$, Ein- und Austritt beobachtet worden, dann ist

$$(k', k') = \frac{1}{n(k).p(k)} + \frac{1}{n(k)^2}\{4(a,a)+4(a,b)+4(a,c)+\text{etc.} + (b,b)+2(b,c)+\text{etc.} + (c,c)+\text{etc.}\}$$

Sind an zwei Oertern, z. B. in $a$ und $b$, Ein- und Austritte beobachtet worden, dann haben wir

$$(k', k') = \frac{1}{n(k).p(k)} + \frac{1}{n(k)^2}\{4(a,a)+8(a,b)+4(a,c)+\text{etc.} + 4(b,b)+4(b,c)+\text{etc.} + (c,c)+\text{etc.} + \text{etc.}\}$$

Daraus ergeben sich leicht die Ausdrücke, wenn an mehreren Oertern Ein- und Austritte beobachtet worden sind. Als Rechnungsbeispiel wähle ich die Sternbedeckung (8),

$$(8', 8') = \frac{1}{4 \times 0{,}8} + \frac{1}{16}\{(3,3)+2(3,4)+2(3,6) + (4,4)+2(4,6) + (6,6)\}$$

oder

$$(8', 8') = \frac{1}{3,2} + \frac{1}{16}\{0{,}157+0{,}098+0{,}172 + \text{t,026}+0{,}156 + 0{,}303\} = 0{,}432$$

So ergeben sich

$$(8', 8') = 0{,}432$$
$$(16', 16') = 0{,}400$$
$$(22', 22') = 0{,}503$$
$$(26', 26') = 0{,}482$$
$$(42', 42') = 0{,}901$$

Bezeichnen wir nun den Index irgend eines der oben nachträglich berechneten $\delta\lambda(\,)$ mit $g$, und nennen den Index der Sternbedeckung, in welcher $\delta\lambda(g)$ vorkommt, $k$, dann ist

$$(g, g) = \frac{1}{p(k)} + (k', k')$$

wenn am Orte $g$ nur Ein- oder Austritt beobachtet worden ist, sind hingegen Ein- und Austritte beobachtet, dann ist

$$(g, g) = \frac{1}{2p(k)} + (k', k')$$

und jedenfalls das Gewicht dieser Bestimmung von $\lambda(g)$ gleich $\frac{1}{(g,g)}$. Auf diese Art ergab sich

| | | | |
|---|---|---|---|
| $(5,5) = 1{,}523$ | Gewicht von | $\lambda(5)$ | $= 0{,}657$ |
| $(7,7) = 1{,}682$ | ——— — | $\lambda(7)$ | $= 0{,}595$ |
| $(9,9) = 1{,}620$ | ——— — | $\lambda(9)$ | $= 0{,}617$ |
| $(15,15) = \text{t,}764$ | ——— — | $\lambda(15)$ | $= 0{,}567$ |
| $(21,21) = \text{t,}932$ | ——— — | $\lambda(2\text{t})$ | $= 0\,5\text{t}8$ |

Addirt man nun die gefundenen wahrscheinlichsten Werthe von $\delta\lambda(\,)$ zu den oben angenommenen Werthen von $\lambda(\,)$, reducirt die Längen auf Greenwich, und berechnet aus den Gewichten und dem mittleren zu befürchtenden Fehler einer Beobachtung, den dieser Bestimmung, so ergiebt sich folgendes Endresultat:

| Längenunterschied zwischen | | m. z. b. Fehler dieser Bestimmung. |
|---|---|---|
| Edinburg und Greenwich | $-0^h\,12'\,38''76$ | .....2″77 |
| Cambridge ——— | $+0\;\;0\;\;24{,}88$ | .....t,34 |
| Brüssel ——— | $0\;17\;22{,}22$ | .....3,43 |
| Apenrade ——— | $0\;37\;25{,}55$ | .....4,18 |
| Altona ——— | $0\;39\;45{,}57$ | .....t,86 |
| Hamburg ——— | $0\;39\;52{,}32$ | .....4,39 |
| Lübeck ——— | $0\;42\;41{,}98$ | .....3,t5 |
| Barth ——— | $0\;50\;59{,}25$ | .....4,81 |
| Arcona ——— | $0\;53\;45{,}61$ | .....3,25 |
| Kremsmünster ——— | $0\;56\;33{,}88$ | .....2,27 |
| Prag ——— | $0\;57\;41{,}09$ | .....3,67 |
| Wien ——— | $1\;\;5\;32{,}56$ | .....2,53 |
| Breslau ——— | $1\;\;8\;10{,}20$ | .....1,84 |
| Danzig ——— | $\text{t}\;14\;44{,}98$ | .....4,50 |
| Cracau ——— | $1\;19\;56{,}49$ | .....2,03 |
| Warschau ——— | $1\;24\;16{,}17$ | .....3,76 |
| Wilna ——— | $\text{t}\;41\;\;0{,}71$ | .....6,49 |
| Ghelinjik ——— | $2\;82\;\;6{,}\text{tt}$ | .....4,71 |

Digitized by Google

Für die noch übrigen zwei Oerter (19) und (20) ist nichts weiter zu thun, als geradezu die Angabe der Tafel für $\delta T(\ )$ zu dem angenommenen Werthe von $\lambda(20) - \lambda(19)$ zu addiren. Hiemit ergiebt sich

Längenunterschied zwischen
Bujukluman und Dorpat $= +9'25''73$ m. z. b. Fehler $= 5''05$.

Schliefslich führe ich an, dafs ein Theil der Hülfsgröfsen $\omega T'$, $V'$, $N'$, $\frac{u}{n}$, der Differentialquotienten und der reducirten Zeiten von Herrn Deichgrafen *Nissen* berechnet worden ist.

*Hansen.*

---

## Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1840. Februar 11.

Den alten Cometen habe ich seit meinem letzten Schreiben des beispiellos schlechten Wetters wegen nur noch zweimal beobachten können, nämlich

| | M. Z. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Jan. 27. | $18^h19'57''8$ | $289°23'26''6$ | $-3°35'14''7$ | 6 Beob. | $\delta$ |
| | 18 37 3,8 | 289 24 18,7 | ——— | 2 — | $\varepsilon$ |
| Febr. 8. | 18 2 27,8 | 299 19 44,8 | −6 16 58,4 | 3 — | $\zeta, \eta$ |

Die scheinbaren Positionen der verglichenen Sterne nahm ich an zu

| | | |
|---|---|---|
| $\delta$ | $289°15'19''6$ | $-4°2'35''5$ |
| $\varepsilon$ | 290 28 19,7 | −3 30 24,9 |
| $\zeta$ | 299 12 15,9 | −6 14 51,5 |
| $\eta$ | 300 38 25,1 | −6 33 31,7 |

Bei der letzten Beobachtung war der Comet schon sehr schwach, und diese daher nicht so sicher, als die übrigen; schwerlich werde ich ihn noch sehen können. *Lundahl* hat seine Elemente noch etwas geändert, und übersendet sie nebst einer genauen daraus berechneten Ephemeride in der Anlage. Was den grofsen Fehler in meiner Declination Jan. 10 betrifft, so mufs dieser von einer falschen Position des nur einmal von *Lalande* beobachteten Sterns herrühren, denn die Beobachtung selbst ist gut.

Den neuen Cometen habe ich im Ganzen erst dreimal beobachten können; die Beobachtungen sind an sich gut, aber die Vergleichungssterne unbekannt, und ihre Positionen durch Vergleichung mit bekannten bestimmt; Febr. 3 und 4 waren diese aus *Bodes* Uranographie entnommen, und daher sehr wenig verläfslich, nur Febr. 8 konnte der Vergleichungsstern durch P. XXIII. 175 und einen Stern der Histoire Celéste sehr gut bestimmt werden; die Beobachtungen geben

| 1840 | M. Z. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Febr. 3 | $7^h12'17''6$ | ——— | $+59°25'57''5$ | 3 Beobb. | a |
| | 7 27 9,7 | $336°15'41''4$ | ——— | 5 — | a |
| —4 | 9 57 9,7 | 339 34 16,0 | +58 33 14,7 | 3 — | b |
| —8 | 11 6 38,5 | 350 9 28,1 | +54 54 26,2 | 6 — | c |

Die angenommenen scheinbaren Positionen der Vergleichungssterne sind:

| | | |
|---|---|---|
| a | $336°35'28''0$ | $+59°29'55''0$ |
| b | 340 0 13,0 | +58 35 27,0 |
| c | 351 2 18,7 | +54 56 10,3 |

Die aus diesen und der ersten Berliner Beobachtung berechneten Elemente theile ich Ihnen nicht mit, da Sie gewifs schon bessere kennen; sie dienen doch dazu, zu sehen, dafs der Comet sich schon immer von der Erde entfernt, wir ihn aber doch wohl noch bis Ende März oder Anfang April werden beobachten können.

*Argelander.*

---

## Elemente des ersten Cometen vom Jahre 1840, von Herrn *G. Lundahl.*

Durchgangszeit 1840 Jan. 4.50833 Berlin.

| | | |
|---|---|---|
| log. q | 9,7913112 | |
| $\pi$ | $192°12'16''13$ | mittl. Aequin. Jan. 1. 1840. |
| $\Omega$ | 119 57 53,39 | |
| i | 53 5 41,16 | |

rechtläufig.

*Heliocentrische Coordinaten.*

| | | |
|---|---|---|
| $x = a \sec \frac{1}{2}v^2 \sin(v+\alpha)$ | $\log a = 9{,}6493547$ | $\alpha = 296°4'25''30$ |
| $y = b \sec \frac{1}{2}v^2 \sin(v+\beta)$ | $\log b = 9{,}7877627$ | $\beta = 198\ 59\ 28{,}27$ |
| $z = c \sec \frac{1}{2}v^2 \sin(v+\gamma)$ | $\log c = 9{,}6390996$ | $\gamma = 101\ 33\ 30{,}51$ |

Digitized by Google

*Ephemeride für die scheinbaren Oerter des Cometen.*

| | Berl. mittl. Zeit. | AR. | Stündl. Bewegung. | Decl. | Stündl. Bewegung. | log. Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1839 Decbr. | 2. 19h 18′ 44″5 | 189° 41′ 56″9 | + 327″62 | — 2° 9′ 32″6 | + 47′37 | 9,91392 |
| | 3. 19 18 40,4 | 191 54 25,1 | + 334,72 | — 1 50 21,9 | + 48,50 | 9,90955 |
| | 4. 19 18 36,9 | 194 9 38,9 | + 341,40 | — 1 30 46,6 | + 49,40 | 9,90567 |
| | 5. 19 18 33,8 | 196 27 26,9 | + 347,55 | — 1 10 52,4 | + 50,06 | 9,90230 |
| | 6. 19 18 31,3 | 198 47 35,6 | + 353,09 | — 0 50 45,7 | + 50,43 | 9,89949 |
| | 7. 19 18 29,3 | 201 9 49,2 | + 357,93 | — 0 30 33,6 | + 50,49 | 9,89725 |
| | 8. 19 18 27,8 | 203 33 49,9 | + 362,00 | — 0 10 23,7 | + 50,23 | 9,89561 |
| | 9. 19 18 26,9 | 205 59 18,6 | + 365,26 | + 0 9 35,9 | + 49,64 | 9,89460 |
| | 10. 19 18 26,5 | 208 25 55,4 | + 367,65 | + 0 29 15,2 | + 48,67 | 9,89422 |
| | 11. 19 18 26,8 | 210 53 18,8 | + 369,12 | + 0 48 28,8 | + 47,33 | 9,89449 |
| | 12. 19 18 27,6 | 213 21 6,1 | + 369,66 | + 1 7 5,2 | + 45,63 | 9,89542 |
| | 13. 19 18 29,0 | 215 48 55,1 | + 369,27 | + 1 24 56,6 | + 43,60 | 9,89699 |
| | 14. 19 18 31,0 | 218 16 24,1 | + 367,97 | + 1 41 55,1 | + 41,22 | 9,89920 |
| | 15. 19 18 33,5 | 220 43 11,1 | + 365,79 | + 1 57 52,6 | + 38,52 | 9,90203 |
| | 16. 19 18 36,7 | 223 8 55,7 | + 362,75 | + 2 12 42,2 | + 35,56 | 9,90548 |
| | 17. 19 18 40,4 | 225 33 17,7 | + 358,93 | + 2 26 17,4 | + 32,35 | 9,90951 |
| | 18. 19 18 44,6 | 227 55 59,5 | + 354,39 | + 2 38 33,0 | + 28,91 | 9,91409 |
| | 19. 19 18 49,4 | 230 16 44,5 | + 349,21 | + 2 49 24,2 | + 25,31 | 9,91919 |
| | 20. 19 18 54,7 | 232 35 18,2 | + 343,47 | + 2 58 47,2 | + 21,58 | 9,92476 |
| | 21. 19 19 0,5 | 234 51 28,3 | + 337,25 | + 3 6 39,4 | + 17,76 | 9,93078 |
| | 22. 19 19 6,8 | 237 5 4,1 | + 330,62 | + 3 12 58,9 | + 13,85 | 9,93720 |
| | 23. 19 19 13,5 | 239 15 57,1 | + 323,68 | + 3 17 44,8 | + 9,95 | 9,94399 |
| | 24. 19 19 20,6 | 241 24 0,5 | + 316,50 | + 3 20 57,2 | + 6,07 | 9,95110 |
| | 25. 19 19 28,2 | 243 29 9,6 | + 309,15 | + 3 22 36,6 | + 2,23 | 9,95849 |
| | 26. 19 19 36,1 | 245 31 20,7 | + 301,72 | + 3 22 44,6 | — 1,54 | 9,96611 |
| | 27. 19 19 44,4 | 247 30 33,2 | + 294,25 | + 3 21 23,0 | — 5,23 | 9,97394 |
| | 28. 19 19 53,0 | 249 26 46,6 | + 286,78 | + 3 18 34,5 | — 8,79 | 9,98192 |
| | 29. 19 20 1,9 | 251 20 0,8 | + 279,36 | + 3 14 22,3 | — 12,22 | 9,99003 |
| | 30. 19 20 11,1 | 253 10 18,1 | + 272,05 | + 3 8 49,5 | — 15,48 | 9,99824 |
| | 31. 19 20 20,6 | 254 57 41,3 | + 264,85 | + 3 2 0,3 | — 18,58 | 0,00651 |
| 1840 Jan. | 1. 19 20 30,3 | 256 42 13,3 | + 257,79 | + 2 53 59,1 | — 21,50 | 0,01481 |
| | 2. 19 20 40,1 | 258 23 58,4 | + 250,92 | + 2 44 50,3 | — 24,22 | 0,02312 |
| | 3. 19 20 50,1 | 260 3 0,4 | + 244,23 | + 2 34 38,3 | — 26,74 | 0,03140 |
| | 4. 19 21 0,3 | 261 39 24,1 | + 237,73 | + 2 23 28,2 | — 29,07 | 0,03965 |
| | 5. 19 21 10,6 | 263 13 14,3 | + 231,43 | + 2 11 24,7 | — 31,19 | 0,04784 |
| | 6. 19 21 21,0 | 264 44 35,8 | + 225,35 | + 1 58 32,8 | — 33,09 | 0,05595 |
| | 7. 19 21 31,4 | 266 13 33,9 | + 219,47 | + 1 44 57,8 | — 34,80 | 0,06398 |
| | 8. 19 21 41,9 | 267 40 13,4 | + 213,80 | + 1 30 44,3 | — 36,30 | 0,07190 |
| | 9. 19 21 52,5 | 269 4 39,1 | + 208,32 | + 1 15 57,0 | — 37,60 | 0,07970 |
| | 10. 19 22 3,0 | 270 26 55,8 | + 203,05 | + 1 0 40,7 | — 38,72 | 0,08738 |
| | 11. 19 22 13,4 | 271 47 8,4 | + 197,98 | + 0 45 0,0 | — 39,65 | 0,09493 |
| | 12. 19 22 24,2 | 273 5 21,7 | + 193,11 | + 0 28 59,0 | — 40,40 | 0,10234 |
| | 13. 19 22 34,7 | 274 21 40,2 | + 188,46 | + 0 12 41,9 | — 40,99 | 0,10960 |
| | 14. 19 22 45,2 | 275 36 8,3 | + 183,91 | — 0 3 47,4 | — 41,34 | 0,11672 |
| | 15. 19 22 55,6 | 276 48 49,9 | + 179,56 | — 0 20 25,3 | — 41,72 | 0,12369 |
| | 16. 19 23 6,0 | 277 59 49,1 | + 175,36 | — 0 37 8,8 | — 41,88 | 0,13051 |
| | 17. 19 23 16,3 | 279 9 10,1 | + 171,33 | — 0 53 54,5 | — 41,92 | 0,13718 |
| | 18. 19 23 26,7 | 280 16 56,5 | + 167,48 | — 1 10 39,6 | — 41,84 | 0,14370 |
| | 19. 19 23 36,7 | 281 23 12,2 | + 163,78 | — 1 27 21,8 | — 41,66 | 0,15006 |
| | 20. 19 23 46,7 | 282 28 0,5 | + 160,20 | — 1 43 58,7 | — 41,40 | 0,15628 |
| | 21. 19 23 56,7 | 283 31 24,2 | + 156,75 | — 2 0 28,2 | — 41,06 | 0,16236 |
| | 22. 19 24 6,6 | 284 33 26,8 | + 153,43 | — 2 16 48,6 | — 40,64 | 0,16829 |
| | 23. 19 24 16,3 | 285 34 11,3 | + 150,23 | — 2 32 58,3 | — 40,17 | 0,17408 |
| | 24. 19 24 26,0 | 286 33 40,6 | + 147,15 | — 2 48 56,1 | — 39,65 | 0,17973 |
| | 25. 19 24 35,5 | 287 31 67,2 | + 144,19 | — 3 4 40,9 | — 39,08 | 0,18524 |
| | 26. 19 24 44,9 | 288 29 3,8 | + 141,33 | — 3 20 11,5 | — 38,47 | 0,19061 |
| | 27. 19 24 54,2 | 289 25 3,0 | + 138,58 | — 3 35 27,0 | — 37,83 | 0,19586 |

Digitized by Google

| | Berl. mittl. Zeit. | AR. | Stündl. Bewegung. | Decl. | Stündl. Bewegung. | log. Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840 Jan. | 28. 19h25′ 3″4 | 290°19′57′0 | + 135,90 | — 3 50 27,0 | — 37,18 | 0,20098 |
| | 29. 19 25 12,4 | 291 13 47,8 | + 133,30 | — 4 5 11,1 | — 36,50 | 0,20597 |
| | 30. 19 25 21,3 | 292 6 37,7 | + 130,81 | — 4 19 38,7 | — 35,80 | 0,21084 |
| | 31. 19 25 30,2 | 292 58 28,8 | + 128,41 | — 4 33 49,4 | — 35,09 | 0,21559 |
| Febr. | 1. 19 25 39,0 | 293 49 23,1 | + 126 08 | — 4 47 43,2 | — 34,39 | 0,22022 |
| | 2. 19 25 47,5 | 294 39 22,0 | + 123,82 | — 6 1 20,0 | — 33,68 | 0,22474 |
| | 3. 19 25 55,9 | 295 28 27,6 | + 121,62 | — 5 14 39,9 | — 32,98 | 0,22915 |
| | 4. 19 26 4,2 | 296 16 41,1 | + 119,49 | — 5 27 42,8 | — 32,28 | 0,23345 |
| | 5. 19 26 12,4 | 297 4 4,4 | + 117,43 | — 5 40 29,0 | — 31,58 | 0,23764 |
| | 6. 19 26 20,5 | 297 50 39,2 | + 115,44 | — 5 52 58,5 | — 30,89 | 0,24174 |
| | 7. 19 26 28,5 | 298 36 27,0 | + 113,51 | — 6 5 11,6 | — 30,21 | 0,24573 |
| | 8. 19 26 36,3 | 299 21 28,8 | + 111,63 | — 6 17 8,5 | — 29,55 | 0,24962 |
| | 9. 19 26 43,9 | 300 5 46,0 | + 109,80 | — 6 28 49,6 | — 28,90 | 0,25341 |
| | 10. 19 26 57,5 | 300 49 20,0 | + 108,02 | — 6 40 15,2 | — 28,25 | 0,25771 |
| | 11. 19 26 59,0 | 301 32 12,0 | + 106,30 | — 6 51 25,6 | — 27,63 | 0,26072 |
| | 12. 19 27 6,3 | 302 14 23,1 | + 104,62 | — 7 2 21,1 | — 27,02 | 0,26425 |
| | 13. 19 27 13,5 | 302 55 54,6 | + 102,99 | — 7 13 2,2 | — 26,42 | 0,26770 |
| | 14. 19 27 20,6 | 303 36 47,5 | + 101,40 | — 7 23 29,2 | — 25,84 | 0,27108 |

Die in Bonn angestellten, wie auch die in den Astr. Nachr. Nr. 390. 391 und dem Blatte vom 24ten Decbr. bekannt gemachten Beobachtungen geben, nachdem sie von der Parallaxe befreit worden sind, folgende Correctionen, die so gering und unregelmäfsig sich darstellen, dafs vorläufig an den Elementen keine Aenderung nöthig erscheint.

Bonner Beobachtungen.

| | AR. | Decl. | | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 13. | + 4″2 | —— | Jan. 6. | + 3″7 | — 5″0 |
| — | —— | — 7″1 | 7. | + 1,7 | + 0,9 |
| 14. | — 4,8 | — 6,2 | 10. | — 1,6 | —21,2 |
| 17. | —— | + 1,7 | 11. | + 5,4 | + 2,3 |
| — | — 3,6 | —— | 12. | + 2,1 | + 1,4 |
| 25. | + 3,6 | — 0,3 | 13. | — 1,1 | + 6,4 |
| Jan. 1. | + 0,8 | —— | 15. | —— | + 7,8 |
| — | —— | + 6,4 | — | — 8,1 | —— |
| 2. | — 2,6 | — 0,8 | 27. | — 7,4 | + 8,5 |
| 4. | + 1,6 | — 3,8 | — | + 5,0 | —— |
| — | + 4,4 | — 5,9 | Febr. 8. | + 2,1 | —15,8 |

Berliner Beobachtungen.

| | AR. | Decl. | | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 2. | — 0″3 | + 1″3 | Dec. 10. | + 2″4 | —13″1 |
| 8. | + 9,2 | +28,6 | 18. | —10,3 | +15,9 |

Altonaer Beobachtungen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 9. | + 3,7 | +14,8 | Dec. 28. | + 2,9 | — 6,6 |
| 10. | +10,4 | —19,3 | | | |

Hamburger Beobachtungen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 10. | — 1,8 | + 4,6 | Dec. 25. | — 9,0 | —20.0 |
| — | — 5,1 | —37,5 | 28. | —11,8 | —14.1 |
| 14. | — 4,3 | —21,7 | 29. | + 4,6 | —19,6 |

Breslauer Beobachtungen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 7. | + 6,0 | —10,1 | Dec. 10. | — 0,9 | — 7,2 |
| 8. | — 6,5 | — 1,1 | 11. | + 7,3 | —21,6 |

Die Berliner Beobachtung vom 18ten Decbr. ist um +1′, die Breslauer vom 10ten Dec. —2′ und die vom 11ten Dec. —1′ in Rectascension corrigirt worden.

*G. Lundahl.*

## Inhalt.

Längenunterschied aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte (Beschlufs.). p. 161.
Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn an den Herausgeber. p. 171.
Elemente des ersten Cometen von 1840. Von Herrn *G. Lundahl*. p. 173.

Altona 1840. März 12.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 396.

## Ueber die Parallaxe des Sterns α Lyræ nach Micrometermessungen am grofsen Refractor der Dorpater Sternwarte.

Von Sr. Excellenz dem Herrn würklichen Staatsrath *v. Struve*.

In meinen Mensuris micrometricis stellarum duplicium u. s. w. p. CLIX hatte ich schon im Beginn des Jahres 1837 aus 17maligen mit dem Derpater Refracter angestellten Messungen des Abstands zwischen α Lyræ und dem kleinen Stern, der 43″ von ihm absteht, den Versuch gemacht, die Parallaxe von α Lyræ, die des kleinen = 0 vorausgesetzt, zu bestimmen. Die daselbst ausgesprochene Hoffnung, dafs fortgesetzte Beobachtungen der Art bald die Parallaxe mit gröfserer Sicherheit zu erkennen geben würden, ist in Erfüllung gegangen. In einem Additamentum in mensuras micrometricas, durch welches die Micrometermessungen der zusammengesetzten Sterne bis zu meinem Abgange von der Dorpater Sternwarte fortgeführt sind, und welches ich am 9 Oct. / 7 Sept. dieses Jahres der Kaiserl. Akademie überreichte, gehen die Messungen von α Lyræ bis zum 18ten August 1838, so dafs die gegenseitige Stellung der 2 Sterne 96mal micrometrisch bestimmt ist. Der Umstand, dafs für das Gelingen dieser Messungen eine Vereinigung der gröfsten Durchsichtigkeit der Luft mit völliger Ruhe der Bilder erforderlich war, erklärt es, warum die Zahl derselben nicht gröfser geworden.

Aus diesen Messungen liefs sich nun die Parallaxe auf mehfache Weise ableiten, nemlich sowohl aus den beobachteten Abständen, als aus den gemessenen Richtungen der die beiden Sterne verbindenden Linie gegen den Declinationskreis, den sogenannten Positionswinkeln. Da aber Umstände vorhanden sind, welche die Sicherheit dieser letzten beeinträchtigen, so durften sie für die Bestimmung der Parallaxe nicht mit in Betracht gezogen werden, und es war nothwendig diese aus den Abständen allein abzuleiten.

Die 96 beobachteten Abstände geben 96 Gleichungen, aus denen 3 unbekannte Gröfsen zu bestimmen waren:

1. der mittlere Abstand der beiden Sterne für die Epoche 1837,65;
2. die durch die eigne Bewegung erzeugte jährliche Veränderung dieses Abstands;
3. die Parallaxe.

Nach Auflösung der 96 Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab sich:

die Parallaxe = 0″2613, mit dem Gewichte 36,74 und dem wahrscheinlichen Fehler 0″0254.

Die Gewichteinheit ist hier das Gewicht eines einmaligen Abstandes, der jedesmal auf 5 Einstellungen zu beiden Seiten des unveränderten Coincidenzpunctes der Fäden bei 38,000 der Scale beruht, und für welchen aus den 96 Gleichungen der wahrscheinliche Fehler sich = 0″154 ergab. Es folgt hieraus, dafs das Fadenmicrometer selbst bei diesen höchst schwierigen Messungen des Abstandes zwischen einem Sterne 1ter Gr. und einem 11ter Gr. eine ganz ausgezeichnete Genauigkeit gewährte.

Da der für die Parallaxe gefundene Werth mehr als 10mal so grofs ist, als dessen wahrscheinlicher Fehler, da keine constant im Sinne der Parallaxe wirkende Fehlerquelle anzunehmen ist, indem namentlich der Einfluss der Wärme auf den Werth eines Schraubenumgangs mit solcher Genauigkeit bestimmt ist, dafs für 43″ Abstand auch bei den äufseraten Temperaturen keine relative Unsicherheit von 0″001 statt findet, so scheint mir kein Grund übrig zu bleiben, die gefundene Parallaxe in Zweifel zu ziehen, und ich setze ihr zufolge die Entfernung des Sterns α Lyrae vom Sonnensystem gleich 771400 Halbmessern der Erdbahn, welchen Raum das Licht in 12,08 Jahren durchläuft.

Mit Zuziehung der beobachteten Positionswinkel ergibt sich für die gegenseitige Stellung der beiden Sterne als Endresultat:

1837,65: Abstand 43″016, Positionswinkel 138° 28′5,
wahrsch. Fehler 0,016 1,3.

Es steht zu hoffen, dafs in den nächsten Jahren noch weiter für die Ermittelung der Entfernungen der Fixsterne gearbeitet werden wird; und ich möchte in dieser Hinsicht die Aufmerksamkeit der Astronomen auf den Stern 40 Eridani, 4ter Gr., lenken, der nächst 61 im Schwan die stärkste bekannte eigne Bewegung hat, welche aber ihm und dem 80″ von ihm abstehenden Begleiter, 9ter Gröfse, gemeinschaftlich ist, wie ich in den mens. micr. p. CXI.



Digitized by Google

gezeigt habe. Die südliche fast 8° betragende Declination dieses Sterns macht seine Beobachtung auf unseren sehr nördlichen Sternwarten schwierig. Schon in Berlin und München liefse er sich aber erfolgreicher beobachten.

Das Ausführliche der obigen Bestimmungen ist in dem Additamentum enthalten, welches nächstens in den Memoiren unserer Akademie im Druck erscheinen wird.

Sternwarte Pulkova im October 1839.

*v. Struve.*

---

## Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beobachtungen des Polarsterns.

Von Herrn *Hülsmann*,
Evangelischem Pfarrer daselbst.

Die Beobachtungen wurden mit einem kleinen *Ertel*schen Universalinstrumentge macht, welches auf der Fenstermauer sehr fest aufgestellt war. Der Vertikalkreis von 5 Pariser Zoll Durchmesser ist durch vier Vernier von 10 zu 10 Secunden getheilt; bei der Feinheit und Schärfe der Theilstriche und der starken Vergrößerung der Loupen lassen sich aber 2 bis 3″ schätzen. Die am Alhidadenkreise befestigte Wasserwage ist sehr empfindlich, ein Theilstrich gibt t″25 an. Die Uhr war ein sehr guter Regulator mit Rostpendel; die Zeitbestimmung beruht auf Durchgängen mehrerer Fundamentalsterne, die an dem in den Meridian gestellten Universalinstrument und zwar an allen fünf Fäden beobachtet wurden, und ist bis auf eine halbe Secunde sicher. Bei den Beobachtungen wurde auf den Polarstern, meist zwei-, drei- auch viermal direct, und dann eben so oft auf das Bild desselben im angequickten Quecksilberhorizont eingestellt, eine Beobachtungsmethode, die mir, wenn der Horizont nur recht rein und ruhig ist, was man leicht bewirken kann, eben so sicher und viel bequemer scheint, als wenn man in zwei verschiedenen Lagen des Instruments, zuerst Kreis rechts und dann Kreis links, einstellt. Der Polarstern war bei sämmtlichen Beobachtungen aufser dem Meridian; es wurde daher an dem aus jedem Satz von Beobachtungen genommenen Mittel die wegen der ungleichen Höhenänderung nothwendige Correction angebracht, um die zum Mittel der Zeiten gehörige Höhe zu erhalten. Ist nämlich $h$ das arithmetische Mittel der genommenen Höhen, deren Anzahl $n$, sind $dt$, $dt'$.... die Unterschiede der Beobachtungszeiten vom Mittel der Zeiten, $s$ der Stundenwinkel in diesem Mittel, $\delta$ die Declination des Polaris und $\varphi'$ eine genäherte Polhöhe, ferner

$$\sin a = \frac{\sin s \cos\delta}{\cos h}$$

$$\sin b = \frac{\sin s \cos\varphi'}{\cos h}$$

$$m = \frac{\cos\delta \cos\varphi'}{\cos h} \cos a \cos b$$

wo $\cos a$ immer positiv, $\cos b$ aber im 1sten und 4ten Quadranten von $s$ negativ zu nehmen ist; so findet man die zum Mittel der Zeiten gehörige Höhe $h'$ durch

$$h' = h - \frac{m}{n} \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{dt}{2}}{\sin t''}$$

Die Polhöhe $\varphi$ findet man dann bekanntlich durch die Formel

$$tang\, u = cotang\, \delta \cos s; \quad \sin(\varphi + u) = \frac{\cos u \sin h'}{\sin \delta}$$

Die aus den Beobachtungen gefundenen Polhöhen, bei deren Berechnung mit 7stelligen Logarithmen die scheinbaren Oerter des Polaris aus dem Berliner Jahrbuch gebraucht wurden sind folgende:

| | Anzahl. | Polhöhe. | Abweichung vom Mittel. |
|---|---|---|---|
| Aug. 29. | 3 | 51°15′35″68 | + 1″12 |
| | 3 | 37,86 | + 3,30 |
| Sept. 2. | 4 | 34,05 | — 0,51 |
| | 3 | 33,04 | — 1,52 |
| Oct. 21. | 2 | 33,37 | — 1,19 |
| | 3 | 34,04 | — 0,52 |
| | 4 | 33,86 | — 0,70 |
| | 3 | 33,67 | — 0,89 |
| — 22. | 2 | 34,66 | + 0,10 |
| | 4 | 33,93 | — 0,63 |
| Dec. 11. | 3 | 35,00 | + 0,44 |
| | 3 | 34,61 | + 0,05 |
| | 4 | 35,12 | + 0,56 |
| | 4 | 34,41 | — 0,15 |
| | 1 | 36,65 | + 2,09 |

Mittel mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen 51°15′34″56

Meine Wohnung liegt, nach einem auf genauer Vermessung beruhenden Plane der Stadt Elberfeld 10″08 nördlich vom reformirten Pfarrthurme. Die Polhöhe desselben beträgt also 51°15′24″48. Diese Bestimmung weicht von früher erhaltenen um 2 bis 3 Secunden ab; wegen der schönen Uebereinstimmung der jetzt erhaltenen Bestimmungen und der Vortrefflichkeit des angewandten Instruments gebe ich aber dem jetzt gefundenen Endresultate den Vorzug und glaube, dafs dasselbe bis auf die Secunde richtig ist.

Eine sehr einfache und bequeme Methode, die Polhöhe aus der Höhe des Polarsterns $h$ aufser dem Meridian zu berechnen, ist folgende: Man setze, wenn $p$ die Poldistanz des

Digitized by Google

Polarsterns zur Beobachtungszeit und $\varphi'$ eine genäherte Polhöhe, $s$ der Stundenwinkel ist,

$$A = p\cos s \qquad a = \tfrac{1}{2}\tan\varphi'\sin 1''$$
$$B = ap^2\sin^2 s \qquad b = \left(\frac{1-\frac{3}{2}\cos^2\varphi'}{\sin\varphi'\cos\varphi'}\right)\sin 1''$$

dann ist die wahre Polhöhe $\varphi = h - A + B + ABb$, wo $A$ und $ABb$ im 2ten und 3ten Quadranten negativ werden; $a$ und $b$ sind für denselben Beobachtungsort constant, $p$ und $ap^2$ sind für einen Abend auch als constant zu betrachten. Sind diese Gröfsen also einmal bestimmt, so erfordert die Berechnung nur das Aufsuchen von $\cos s$ und $\sin s$ und giebt, mit 5stelligen Logarithmen geführt, bis auf $\frac{1}{10}$ Secunde dasselbe, was die trigonometrische mit 7stelligen geführte giebt.

Aus den 5 letzten der obigen Beobachtungen wurde der Horizontpunct des Kreises bestimmt, wie folgt:

| | Anzahl. | Horizontpunct. | Abweichung vom Mittel. |
|---|---|---|---|
| 1) | 3 | 234° 54′ 49″40 | — 0,02 |
| 2) | 3 | 50,96 | + 1,54 |
| 3) | 4 | 48,62 | — 0,80 |
| 4) | 4 | 49,74 | + 0,32 |
| 5) | 1 | 46,78 | — 2,64 |
| | Mittel | 234° 54′ 49″42 | |

Aus diesen Mittheilungen erhellet, was sich mit einem kleinen Instrumente aus dem Institute von *Ertel* in München leisten läfst. Wie genau sich mit demselben, als Passageninstrument gebraucht, die Zeit durch Beobachtung eines der beiden Polsterne und eines südlich culminirenden Fundamentalsterns, bestimmen lasse, hat *Bessel* gezeigt; mehrfache Versuche haben mich überzeugt, dafs man an Genauigkeit der Zeitbestimmung nicht viel einbüfst, wenn man, durch Lokalverhältnisse genöthigt, das Instrument in ein Azimuth von 30 bis 40° stellt und nur südliche Sterne beobachtet, vorausgesetzt, dafs der Declinationsunterschied der beiden Sterne nicht viel unter 45° beträgt. Bei Anwendung der schönen Berechnungs-Methode von *Bessel* (Astr. Nachr. Nr. 131) findet man, wenn $dt$ der Beobachtungsfehler bei der einen und $dt'$ dieser Fehler bei der andern Beobachtung ist, auf dem Wege der Differentiation den daraus entspringenden Fehler in der Zeitbestimmung

$$d\theta = \frac{m\,dt}{m'-m} - \frac{m'\,dt'}{m'-m}$$

wo

$$m = \frac{\sin(\varphi - x)}{\cos x \sin s''}, \quad tg\,x = tg\,\delta\cos s$$

und

$$m' = \frac{\sin(\varphi - x')}{\cos x' \sin s''}, \quad tg\,x' = tg\,\delta'\cos s'$$

Ist nun $\delta$ 18 bis 20° südlich und $\delta'$ 20 bis 25° nördlich, so beträgt der Factor von $dt$ nicht viel über 1 und der Factor von $dt'$ nicht viel über 2; übrigens wird $d\theta$ nicht blofs $= 0$, wenn $dt$ und $dt' = 0$, sondern auch, wenn $dt = dt'\frac{m'}{m}$ und $= dt$, wenn $dt = dt'$ ist.

Durch zwei Paare Beobachtungen, wenn bei dem einen „Kreis rechts," bei dem andern „Kreis links" beobachtet wird, findet man bekanntlich den Collimationsfehler des Instruments sehr genau; man kann aber auch die nach Anwendung der Wasserwage etwa noch übrig gebliebene Neigung der Horizontalaxe sehr sicher finden, wenn man das höher stehende Gestirn beim Durchgang durch die zwei ersten Fäden direct, und beim Durchgang durch die drei oder zwei letzten Fäden im Quecksilberhorizont beobachtet. Ist nämlich $t$ die aus den ersten Fäden gefundene Zeit des Mittelfadens und $t'$ die aus den drei letzten, so ist die Neigung der Horizontalaxe $b$ positiv, wenn das westliche Ende zu hoch steht, $= \frac{(t'-t)\cos\delta}{2\cos(\varphi-\delta)}$, wobei vorausgesetzt wird, dafs das Instrument nahe im Meridian steht.

Am 9ten Dec. d. J. beobachtete ich

1) Kreis rechts, Azimuth = 37° 34′6 westlich; $t$ Uhrzeit in St.Zt., $\alpha$ AR., $\delta$ Decl., $s$ Zenithdistanz.

| | $t$ | $t-\alpha$ | $\delta$ | $s$ |
|---|---|---|---|---|
| $\beta$ Ceti | 3h 13′ 37″20 | 2h 38′ 3″21 | — 18° 51′92 | 78° t,6 |
| $\alpha$ Arietis | 3 23 59,70 | t 25 48,83 | + 22 42,35 | 32 52′ |

2) Kreis links, nahe im Meridian,

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\gamma$ Eridani | 3h 52′ 19″12 | — 103″68 | — 13° 58′1 | 65° 13′7 |
| $\alpha$ Tauri | 4 28 29,39 | — 103,25 | + 16 10,8 | 35 4,8 |

Nach der *Bessel*schen Formel erhält man, da $b = 0$,

aus (1) $\theta = -103''06 + 1{,}062\,c$
aus (2) $\theta = -102{,}50 - 1{,}061\,c$

und daraus $c = 0''264$; $\theta = -1'42''78$.

Die scheinbaren Oerter von $\beta$ Ceti und $\gamma$ Eridani beruhen auf *Argelanders* Verzeichnifs; die von $\alpha$ Arietis und $\alpha$ Tauri sind aus dem Berliner Jahrbuche entnommen.

Uebrigens kann man bei der Schärfe, mit welcher das Instrument Zenithdistanzen oder Höhen mifst, die Zeit auch sehr genau durch absolute Höhen bestimmen, wenn man diese mit dem Instrument in der Nähe des ersten Vertikals beobachtet; eben so, durch Vergleichung mit Fundamentalsternen, im Meridian die Grade Aufsteigung und Abweichung unbekannter Gestirne. Das Mittel von 5 Beobachtungen der letztern Art, deren ich viele angestellt habe, stimmte fast immer bis auf $\frac{1}{10}$ Zeitsecunde in AR. und 1 Raumsecunde in Decl. mit den aus *Argelanders* Katalog hergeleiteten scheinbaren Oertern zusammen. Kurz Alles, was Herr *Struve* über die Leistungen eines kleinen *Ertel*schen Universalinstruments in Nr. 292 der Astr. Nachr. berichtet, habe ich vollkommen bestätigt gefunden, und kann also ein solches für Reisende oder



Digitized by Google

für diejenigen, die keine feste Instrumente aufzustellen Gelegenheit haben, um so mehr empfehlen, als die Rectification sehr leicht geschieht, und ein Kasten von sehr mäfsiger Gröfse es einschliefst.

Die beiden Fernröhre lassen an Schärfe und Lichtstärke nichts zu wünschen übrig. Die Sterne erster Gröfse sieht man ohne Mühe zu allen Tageszeiten, den Polarstern noch lange vor Sonnenuntergang, so dafs Azimuthe irdischer Gegenstände mit Leichtigkeit und Sicherheit bestimmt werden können. Der Horizontalkreis von 6″ Durchmesser, durch 2 Verniere von 10 zu 10″ getheilt, hat an einem Instrumente die Einrichtung, dafs die Winkel durch Repetition gemessen werden können; beim Verticalkreise ist dieſs zwar nicht der Fall, der Alhidadenkreis kann aber in demselben noch besonders gedreht, die Libelle an andern Puncten festgestellt, folglich der Zenithort des Kreises beliebig verändert und derselbe Winkel auf andern Theilen der Kreistheilung gemessen werden. Da das Hauptfernrohr an dem einen Ende der Horizontalachse befestigt ist, so kann man die Wasserwage stets auf dieser Axe stehen lassen, wodurch es möglich wird, jede während der Beobachtungen etwa entstehende Neigung derselben gegen den Horizont sogleich zu entdecken.

Elberfeld im December 1839.

*Hülsmann.*

---

## Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld, mit einem *Ertel*schen Universal-Instrument im Jahre 1839 gemessen.

### August 29.

| | Sternzeit. | Beob. Höhe. | Refraction. | |
|---|---|---|---|---|
| 1) | 17h 13′ 39″ | 50° 32′ 42″3 | 46″6 | Barometer |
| | 17 20 28 | 50 35 10,0 | 46,5 | 27″ 9‴ |
| | 17 26 42 | 50 37 28,8 | 46,4 | |
| 2) | 17 33 50 | 50 40 6,0 | 46,3 | Thermometer |
| | 17 40 25 | 50 42 37,7 | 46,3 | Raum. |
| | 17 45 28 | 50 44 22,1 | 46,2 | + 12° |

### September 2.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3) | 18h 17′ 48″ | 50° 56′ 52″7 | 45″5 | Barometer |
| | 25 1 | 60 59 50,0 | 45,4 | 27″ 3‴3 |
| | 31 38 | 61 2 22,8 | 45,3 | Thermometer |
| | 38 51 | 51 5 15,3 | 45,3 | + 10° |
| 4) | 18 46 56 | 51 8 27,2 | 45,1 | |
| | 63 20 | 51 11 2,8 | 45,1 | |
| | 19 6 30 | 51 16 28,9 | 44,9 | |

### October 21.

*t* die Sternzeit, *q* das Mittel der vier Verniere bei den Beobachtungen im Quecksilberhorizont, nach dem Stand der Wasserwage corrigirt, *d* dieses Mittel bei den directen Beobachtungen, *R* die nach dem Barometer und Thermometer corrigirte Refraction.

| | t | q | t | d | R |
|---|---|---|---|---|---|
| 5) | 19h 26′ 46″ | 286° 15′ 12″62 | 19h 40′ 29″ | 183° 20′ 39″38 | 45″89 |
| | 30 25 | 16 38,88 | 43 19 | 19 25,00 | |
| 6) | 32 8 | 17 17,50 | 45 44 | 18 33,36 | |
| | 34 24 | 18 13,75 | 47 44 | 17 36,76 | 45,89 |
| | 36 46 | 19 12,62 | 60 14 | 16 36,38 | |
| 7) | 19 58 24,9 | 27 46,25 | 19 53 57,4 | 15 9,37 | |
| | 20 8 25,6 | 31 50,60 | 20 4 55,0 | 11 1,25 | 45,60 |
| | 11 18,1 | 32 53,12 | 13 59,6 | 7 30,75 | |
| | 19 31,5 | 36 13,87 | 17 12,1 | 6 6,12 | |
| 8) | 20h 21′ 52″8 | 286° 36′ 57″37 | 20h 24′ 35″3 | 183° 3′ 20″00 | |
| | 30 20,2 | 40 17,75 | 26 50,6 | 183 2 26,87 | 45″35 |
| | 33 56,8 | 41 40,38 | 36 33,2 | 182 58 52,77 | |

### October 22.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9) | 19 27 67,0 | 686 15 37,25 | 19 31 15,5 | 183 24 13,13 | 46,41 |
| | 39 29,8 | 20 25,00 | 34 30,0 | 23 1,00 | |
| 10) | 42 11,3 | 21 39,00 | 44 58,5 | 18 48,0 | |
| | 50 35,5 | 24 47,0 | 47 34,1 | 17 52,0 | 46,10 |
| | 52 43,9 | 25 35,0 | 55 35,4 | 14 33,5 | |
| | 62 54,5 | 29 37,0 | 68 22,9 | 13 36 | |

### December 11.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11) | 21h 32′ 54″1 | 287° 6′ 28″00 | 21h 58′ 19″8 | 182° 35′ 11″25 | |
| | 41 13,9 | 9 11,13 | 22 0 32,1 | 34 28,25 | 44,94 |
| | 43 37,3 | 10 5,75 | 3 38,5 | 33 42,00 | |
| 12) | 48 7,8 | 11 30,76 | 5 38,7 | 33 5,25 | |
| | 51 10,1 | 12 14,50 | 8 10,0 | 32 17,50 | 44,94 |
| | 53 26,4 | 12 58,75 | 10 36,2 | 31 43,94 | |
| 13) | 22 15 4,4 | 19 26,75 | 38 18,8 | 24 25,50 | |
| | 18 29,4 | 19 59,50 | 40 28,0 | 23 49,00 | 44,92 |
| | 22 8,8 | 21 6,25 | 42 12,2 | 23 25,00 | |
| | 26 4,5 | 22 11,38 | 43 35,3 | 23 5,00 | |
| 14) | 28 17,5 | 22 40,63 | 45 48,5 | 22 36,88 | |
| | 29 58,5 | 23 17,12 | 47 46,7 | 22 12,12 | 44,62 |
| | 32 46,9 | 23 51,88 | 49 36,0 | 21 42,37 | |
| | 34 50,2 | 24 26,00 | 51 19,2 | 21 19,87 | |
| 15) | 55 41,6 | 29 15,38 | 53 16,4 | 20 50,00 | 44,47 |

### Polaris.

| | Scheinbare AR. | Decl. |
|---|---|---|
| Aug. 29. | 1h 2′ 21″1 | 88° 27′ 7″56 |
| Sept. 2. | 1 2 22,8 | 88 27 8,63 |
| Oct. 21. | 1 2 33,4 | 88 27 26,73 |
| — 22. | 1 2 33,4 | 88 27 27,08 |
| Dec. 11. | 1 2 14,8 | 88 27 43,22 |

Digitized by Google

Aus diesen Beobachtungen findet man, unter Anwendung der angegebenen Reductions-Methode folgende auf das Mittel der Zeiten und von der Refraction befreite Höhen und daraus durch Rechnung die nebenstehenden Polhöhen:

| | Anzahl. | Sternzeit. | Stundenwinkel. | Höhe. | Polhöhe. | Diff. vom Mittel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aug. 29 | 3 | 17h 20′ 16″3 | 244° 28′ 48″ | 50° 34′ 19″88 | 51h 15′ 35″68 | + 1″12 |
| | 3 | 17 39 54,3 | 249 23 18 | 50 41 35,15 | 37,86 | + 3,30 |
| Sept. 2 | 4 | 18 28 11,5 | 261 29 10,5 | 51 0 18,24 | 34,05 | — 0,51 |
| | 3 | 18 55 35,3 | 268 18 7,8 | 51 11 14,37 | 33,04 | — 1,52 |
| Oct. 21 | 2 | 19 35 14,75 | 278 10 20,2 | 51 27 10,99 | 33,37 | — 1,19 |
| | 3 | 19 41 10,0 | 279 39 9,0 | 51 29 34,02 | 34,04 | — 0,52 |
| | 4 | 20 8 28,03 | 286 28 39,4 | 51 40 22,37 | 33,86 | — 0,70 |
| | 3 | 20 29 1,5 | 291 37 1,5 | 51 48 17,76 | 33,67 | — 0,89 |
| 22 | 2 | 19 33 18,1 | 277 41 25,5 | 51 26 25,71 | 34,66 | + 0,10 |
| | 4 | 19 51 52,0 | 282 19 54,0 | 51 33 50,26 | 33,93 | — 0,63 |
| Dec. 11 | 3 | 21 50 2,6 | 311 56 57 | 52 16 23,49 | 35,00 | + 0,44 |
| | 3 | 21 59 31,4 | 314 19 9 | 52 19 14,14 | 34,61 | + 0,05 |
| | 4 | 22 30 47,7 | 322 8 13 | 52 27 50,23 | 35,12 | + 0,56 |
| | 4 | 22 40 2,94 | 324 27 1 | 52 30 6,85 | 34,41 | — 0,15 |
| | 1 | 22 54 29,0 | 328 3 33 | 52 33 28,32 | 36,65 | + 2,09 |

Mittel mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen 51° 15′ 34″56

*Hülsmann.*

## Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., an den Herausgeber.

Ich sende Ihnen hiebei die richtigen Zahlen für die in den Reductionstafeln vorkommenden fehlerhaften, die Herr *Baily* bemerkt hat.

Wenn man die in einer Zone vorkommenden, vorne in den Tafeln verzeichneten *Piazzi*schen Sterne, vermittelst dieser reducirt, und dann die Differenzen dieser Oerter und der *Piazzi*schen nimmt, dann mufs die Summe derselben Null, oder wenigstens sehr nahe Null seyn. Auf diese Art habe ich gefunden, dafs in der fraglichen Zone die mit *p* überschriebene Columne unrichtig ist. Ich habe sie so eben von Neuem berechnet und setze sie hieher:

Hist. cél. 1794 Dec. 18. p. 133 Z. D. 15°

| Arg. | p |
|---|---|
| 1h 50′ | 50′ 56″4 |
| 2 0 | 54,7 |
| 10 | 52,8 |
| 20 | 50,8 |
| 30 | 48,6 |
| 40 | 46,2 |
| 50 | 43,7 |
| 3h 0′ | 50′ 41″1 |
| 10 | 38,3 |
| 20 | 35,4 |
| 30 | 32,3 |
| 40 | 29,2 |
| 50 | 25,9 |
| 4 0 | 22,6 |
| 10 | 19,1 |
| 20 | 15,5 |
| 30 | 11,8 |
| 40 | 8,1 |
| 50 | 4,4 |
| 5 0 | 0,6 |
| 10 | 49 56,8 |

Der Fehler läfst sich endlich dadurch erklären, dafs beim Schlusse der Rechnung die Summe der Präcession, Nutation und Aberration mit falschem Zeichen zur Constante addirt worden sey. Da ich die Originalrechnung nicht habe, so weifs ich auch nicht, ob von *Nissen* oder mir diese Zone berechnet worden ist.

*Hansen.*

## Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen.

Am 6ten März um 17h m. Zeit entdeckte Herr *Galle* auf der hiesigen Sternwarte im Sternbilde des Schwans einen dritten telescopischen Cometen, der sich durch einen Schweif auszeichnet, welcher sich durch mehrere Grade hindurch verfolgen läfst. Die beiden folgenden Positionen beruhen auf Vergleichungen mit zwei Sternen aus *Bessels* Zonen.

Digitized by Google

| | M.Zt. in Berl. | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|
| März 6. | 17h 28′ 15″3 | 322° 58′ 22″5 | + 29° 18′ 47″6 |
| —— 7. | 15 21 52,8 | 324 30 6,3 | + 29 8 0,0 |

Herr *Rümcker* beobachtete den Cometen am 10ten März. Als Mittel aus 8 Beobachtungsreihen hat er mir gesandt,

| | M. Zt. in Hamb. | | |
|---|---|---|---|
| März 10. | 15 53 42,4 | 21 57 47,t | + 28 25 34,2 |

Aus diesen 3 Beobachtungen berechnete Herr *Petersen* folgende verläufige Bahn:

Durchgangszeit April 3,t09 Altona
log q .....0,87072
π.....325° 57′0
Ω.....186 21,5
i..... 79 48,4 Rechtläufig.

Die Durchsicht des *Olbers*schen Cometen-Verzeichnisses gab sogleich die Aehnlichkeit mit der Bahn des Cometen von 1097.

Bald darauf erhielt ich folgenden Brief von Herrn *Galle*, der, wie es daraus erhellt, schon früher (am 11ten März waren Herrn *Petersens* Rechnungen noch nicht geschlossen) dieselbe Bemerkung gemacht hatte.

*S.*

## Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1840. März 11.

Durch Vergleichung mit einem *Bessel*schen Sterne 6ter Gr. haben wir heute Morgen die Position des dritten Cometen

| | Mittl. Zeit. | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|
| für März 10. | 16h 36′ 40″ | 329° 28′ 27″9 | + 28° 25′ 8″6 |

bestimmt, wodurch ich in Verbindung mit den beiden Beobachtungen von März 6 und 7 die folgenden Elemente erhalten habe:

Durchgang 1840 April 2,363
log q.....9,8746
π.....323° 40′0
Ω.....185 54,0
i..... 79 53,0
Bewegung direct.

nahe übereinstimmend mit Herrn Professor *Encke*, welcher die Güte hatte, die Rechnung gemeinschaftlich mit mir auszuführen.

Die Elemente dieses Cometen zeichnen sich durch ihre Uebereinstimmung mit denen des Cometen von 1097 aus, so wie auch 1468 ein Comet mit langem Schweife gesehen wurde. Die letztern beiden Erscheinungen fielen in den Herbst; wenn es also der jetzige Comet war und derselbe sich in der Gegend seines niedersteigenden Knotens befand, wo er der Erde nahe war und die Sonnennähe bereits passirt hatte, musste derselbe in der That weit glänzender erscheinen, so dass eine Umlaufszeit von etwa 370 Jahren mir sehr wahrscheinlich ist.

*Galle.*

## Vergleichungssterne für den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen von Herrn *Rümcker* an dem Meridiankreise der Hamburger Sternwarte beobachtet.

Die hier gegebenen Positionen sind **scheinbare**, die dem beigesetzten Beobachtungstage gehören. Bei Positionen, die auf mehr als einer Beobachtung beruhen, ist das Mittel der Beobachtungstage beigesetzt. Alle Declinationen sind, wie es sich von selbst versteht, nördlich.

| Datum 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| Febr. 29. | 21h 17′ 53″59 | 62° 18′ 13″8 | 3 |
| —— 13. | 21 20 23,67 | 62 18 11,8 | 9 |
| Janr. 30. | 21 23 14,68 | 62 23 6,3 | 1 |
| Febr. 29. | 21 31 57,08 | 61 18 45,8 | 1 |
| —— 13. | 21 32 51,7t | 61 34 44,0 | 7 |
| —— 23. | 21 33 34,56 | 61 21 33,0 | 2 |
| —— 28. | 21 38 36,6t | 61 17 50,6 | 1 |
| —— 9. | 21 39 37,28 | 60 10 46,1 | 1 |
| —— 17. | 21 41 12,70 | 61 34 7,9 | 1 |

| Datum 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| März 1. | 21h 41′ 52″96 | 60° 58′ 49″8 | 1 |
| Febr. 20. | 21 43 9,94 | 61 18 44,3 | 2 |
| —— 18. | 21 46 14,08 | 60 51 58,2 | 2 |
| —— 20. | 21 47 41,31 | 60 26 2,1 | 2 |
| März 1. | 21 49 7,45 | 60 27 32,2 | 1 |
| —— —— | 21 49 37,42 | 60 26 13,2 | 1 |
| Febr. 11. | 21 51 21,33 | 59 2 6,4 | 1 |
| —— 18. | 21 52 22,76 | 60 31 58,2 | 2 |
| —— 12. | 21 52 53,81 | 60 15 20,7 | 1 |
| März 1. | 21 55 21,60 | 60 15 54,8 | 1 |
| Febr. 23. | 22 0 17,37 | 59 57 6,0 | 3 |
| —— 18. | 22 4 38,67 | 59 54 20,8 | 6 |
| —— 15. | 22 6 41,94 | 59 58 7,6 | 7 |
| März 1. | 22 9 20,92 | 60 1 50,1 | 1 |
| Febr. 17. | 22 10 49,51 | 60 1 51,85 | 6 |

Digitized by Google

| Datum 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| Febr. 23. | 22h 11′ 26″31 | 60° 4′ 25″5 | 5 |
| —— 13. | 22 13 32,31 | 59 57 54,3 | 3 |
| —— 17. | 22 19 34,76 | 60 1 28,2 | 10 |
| —— 28. | 22 22 39,00 | 60 26 29,2 | 1 |
| —— 18. | 22 26 29,13 | 59 30 43,0 | 8 |
| März 1. | 22 34 36,43 | 58 51 19,6 | 1 |
| Febr. 25. | 22 34 44,73 | 58 35 29,4 | 3 |
| März 1. | 22 38 22,27 | 58 28 36,6 | 1 |
| Febr. 28. | 22 40 7,53 | 58 36 1,2 | 1 |
| —— 14. | 22 40 41,75 | 58 25 58,1 | 3 |
| —— 18. | 22 40 55,11 | 58 20 51,9 | 5 |
| März 1. | 22 46 11,96 | 57 57 24,6 | 1 |
| Febr. 25. | 22 48 48,89 | 56 31 23,4 | 3 |
| —— 29. | 22 55 47,78 | 56 14 15,9 | 1 |
| —— 22. | 22 56 7,71 | 56 27 30,2 | 2 |
| —— — | 23 3 8,28 | 55 58 53,1 | 2 |
| —— 25. | 23 10 25,18 | 54 49 48,4 | 3 |
| März 1. | 23 12 30,47 | 54 51 4,5 | 1 |
| —— — | 23 12 38,44 | 54 49 28,0 | 1 |
| Febr. 11. | 23 13 3,44 | 54 56 5,8 | 2 |
| März 1. | 23 14 20,69 | 54 49 58,3 | 1 |
| Febr. 12. | 23 14 53,72 | 55 28 25,0 | 1 |
| —— 22. | 23 16 19,76 | 54 44 56,5 | 2 |
| —— 9. | 23 16 53,88 | 54 18 37,5 | 1 |
| —— — | 23 17 32,94 | 54 13 | 1 |
| —— 29. | 23 18 6,25 | 54 32 50,9 | 1 |
| —— 9. | 23 18 36,30 | 54 14 | 1 |
| —— 11. | 23 19 34,81 | 55 31 14,1 | 2 |
| —— 25. | 23 20 22,40 | 54 47 11,2 | 3 |
| —— 19. | 23 26 34,88 | 54 36 21,8 | 1 |
| —— 25. | 23 29 54,83 | 54 4 4,2 | 3 |
| —— 18. | 23 29 58,55 | 53 57 50,0 | 2 |
| —— 16. | 23 30 50,43 | 53 55 30,1 | 3 |

| Datum 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| Febr. 19. | 23h 32′ 59″68 | 54° 15′ 53″0 | 3 |
| —— 29. | 23 33 31,49 | 54 6 13,3 | 1 |
| —— 28. | 23 38 13,31 | 54 9 29,2 | 1 |
| März 1. | 23 41 49,31 | 51 53 39,0 | 2 |
| Febr. 19. | 23 42 17,03 | 52 1 4,4 | 3 |
| März 1. | 23 46 5,15 | 51 52 51,3 | 1 |
| Febr. 24. | 23 47 28,14 | 51 30 44,1 | 7 |
| —— 29. | 23 50 46,33 | 50 56 13,3 | 2 |
| —— 14. | 23 52 14,27 | 51 3 3,7 | 2 |
| März 1. | 23 52 43,11 | 50 47 20,1 | 1 |
| Febr. 29. | 23 54 19,01 | 50 56 27,1 | 2 |
| —— 25. | 23 56 49,70 | 51 5 41,3 | 1 |
| März 1. | 23 59 55,73 | 50 5 49,7 | 1 |
| Febr. 28. | 0 0 52,36 | 49 56 29,3 | 1 |
| —— 17. | 0 0 59,2 | 49 56 9,3 | 1 |
| —— 25. | 0 1 23,97 | 51 8 23,2 | 1 |
| —— — | 0 1 30,99 | 51 8 | 1 |
| —— 28. | 0 1 46,32 | 49 55 4,8 | 2 |
| —— — | 0 1 55,36 | 49 57 | |
| März 1. | 0 3 28,77 | 50 6 7,1 | 1 |
| —— — | 0 8 42,37 | 47 3 34,8 | 1 |
| Febr. 29. | 0 10 46,35 | 48 2 39,7 | 1 |
| —— 28. | 0 11 35,12 | 47 58 46,6 | 1 |
| März 1. | 0 16 13,73 | 47 1 28,6 | 1 |
| Febr. 27. | 0 18 5,28 | 46 11 57,0 | 3 |
| —— 26. | 0 23 29,01 | 46 14 25,2 | 5 |
| —— — | 0 29 55,79 | 46 4 38,1 | 5 |
| —— — | 0 34 37,27 | 46 8 59,2 | 5 |
| März 1. | 0 38 53,20 | 43 15 36,7 | 1 |
| Febr. 29. | 0 40 40,94 | 43 11 23,5 | 2 |
| —— 28. | 0 42 32,33 | 42 2 52,3 | 1 |
| —— — | 0 47 33,84 | 42 6 46,4 | 3 |
| —— — | 0 48 47,77 | 41 36 46,3 | 4 |

## Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen.

Von den früheren Elementen dieses Cometen sind noch der Zeitordnung zufolge nachzuholen:

| *Petersen.* | | *Rümcker.* | |
|---|---|---|---|
| Durchgszt März 12,77822 Altona | | März 12,784196 Greenwich. | |
| log q...0,0877164 | | 0,0875394 | |
| π..... 80° 30′ 34″ | Aeq. März 12 | 80° 30′ 44″1 | Aeq. Jan. 1 |
| Ω....236 40 13 | | 236 46 3,0 | |
| i..... 59 10 44 | | 59 12 46,4 | |
| Rückläufig. | | Rückläufig. | |

Von Herrn Professor *Encke* habe ich folgende Elemente letzter Hand (nach den Beobachtungen auf der Berliner Sternwarte) erhalten:

Durchgangszeit März 12,93754 Berlin.

log q.....0,0871180

π..... 80°22′ 53″3 } Aeq. 1840

Ω.....236 47 53,6 }

i..... 59 13 21,7

Rückläufig.

Die Vergleichung mit den Beobachtungen, die reducirt werden konnten, nach einer streng berechneten Ephemeride, und mit Rücksicht auf alle Correctionen ist folgende:

| | Berl. m. Zt. | AR. app. | Decl. app. | Fehler. AR. cos δ | Fehler. Decl. |
|---|---|---|---|---|---|
| Jan. 25. | 11h 45′ 54″ | 304° 24′ 14″8 | +63° 7′ 37″7 | + 0″1 | + 0″4 |
| —— 26. | 7 29 39 | 307 34 37,0 | 63 4 56,9 | — 0,3 | + 1,1 |
| —— 27. | 9 1 8 | 311 41 41,9 | 62 55 43,0 | — 4,5 | — 3,3 |
| —— 29. | 17 59 37 | 320 41 16,8 | 62 11 38,3 | — 6,7 | + 6,7 |

Digitized by Google

| | Berl. m. Zt. | AR. app. | Decl. app. | Fehler. AR. cos δ | Fehler. Decl. |
|---|---|---|---|---|---|
| Janr. 30. | 7h 56′ 20″ | 322° 48′ 44″1 | +61° 56′ 15,6 | — 7″2 | + 2″0 |
| Febr. 2. | 17 51 31 | 334 28 13,2 | 59 52 34,3 | + 0,2 | + 6,3 |
| —— 3. | 9 55 3 | 336 33 26,2 | 59 22 40,7 | — 2,9 | + 2,3 |
| —— 9. | 17 59 7 | 352 59 21,0 | 53 39 35,6 | + 5,3 | + 3,2 |
| —— 11. | 10 10 21 | 356 24 13,3 | 51 58 44,2 | +11,8 | — 3,9 |
| —— 19. | 10 44 21 | 8 55 5,0 | 43 52 49,6 | + 5,7 | — 2,9 |
| —— 20. | 8 36 25 | 10 1 38,2 | 42 59 48,3 | + 1,4 | — 1,2 |
| —— 21. | 11 2 19 | 11 18 14,3 | 41 56 42,8 | + 7,0 | + 6,1 |

Da der Comet sich so genau in einer Parabel bewegt, so wird diese Bahn ausreichen.

Von Herrn *Rümcker* habe ich folgende Beobachtung erhalten:

| | Hamb. St. Zt. | AR. | Decl. |
|---|---|---|---|
| Febr. 4. | 11h 33′ 58″ | 22h 40′ 34″89 | +58° 24′ 41″8 |

*S.*

## Vermischte Nachrichten.

Herr *Rümcker* hat mir folgende Sternbedeckungen mitgetheilt.

1839 August 30 von Herrn Prof. *Karsten* in Rostock beobachtet.

| | | | |
|---|---|---|---|
| η Tauri | Eintritt | 10h 5′ 46″5 | Rostocker m. Zt. |
| d Pleiad. | Austritt | 10 22 2,0 | |

1840 Januar 11 von Herrn *Rümcker* auf der Hamb. Sternwarte.

| | | | |
|---|---|---|---|
| δ Piso. | Eintritt | 4 11 37,35 | Hamb. m. Zt. |
| | Austritt | 5 20 34,02 | —— |
| Januar 13 von demselben | | | —— |
| μ Arietis | Eintritt | 8 8 9,41 | —— |
| | Austritt | 9 9 45,61 | —— |
| Januar 14 von demselben | | | |
| o Pleiad. | Eintritt | 9 26 19,10 | —— |
| | Austritt | 10 28 33,87 | —— |
| k —— | Eintritt | 9 46 36,57 | —— |
| m —— | Eintritt | 9 48 21,48 | —— |
| l —— | Eintritt | 9 51 30,96 | —— |
| c —— | Eintritt | 10 2 10,91 | —— |
| | Austritt | 10 23 59,63 | —— |

der Austritt von c Piej. ist bedeutend zu spät beobachtet.

März 15 α Leonis Eintritt 8 3 5,51 *Rümcker.*
6,06 *Funck.*
Austritt 9 9 31,60 *Rümcker.*
31,56 *Funck.*

Von Herrn *Hanssen* in Apenrade erhielt ich:

1840 Jan. 14. c Plejad, Eintritt 5h 25′ 15″ Sternzeit in Apenrade, die Minute ist ungewifs, indessen wird die Rechnung zeigen, ob bei der Beobachtung eine Minute unrichtig notirt sei.

und folgende Jupiterstrabanten-Verfinsterung:

1833 Dec. 23 I. Austritt 5h 28′ 5″ mitt. Zt.

Ich habe dieselbe Verfinsterung hier (Astr. Nachr. Bd. 14 p. 325) beobachtet 5 30 15,5 Altona m. Zt.

was die Meridiandifferenz = 2′ 10″5 giebt.

---

Herr Professor *Gerling* sandte im Jahre 1837 ein ihm gehöriges Chronometer von *Kessels* (Nr. 1314) zum Reinmachen hieher. Ehe es zurückging, brachte der Künstler es mir, um es auf einer Reise nach Lübeck mitzunehmen und seinen Gang im Fahren auf schlechten Wegen zu untersuchen. Er bemerkte dabei, dafs es in den letzten 4 Tagen bei ihm genau der mittleren Zeit gefolgt sei. Ich reiste am 11ten October ab, und kam am 14ten zurück. Aus Vergleichungen vor und nach der Reise zeigte es sich, dafs der tägliche Gang gegen *Breguets* Pendel in diesen 3 Tagen = 0s gewesen war. Es blieb bis zum 27ten October in meinen Händen. Dies ist sein täglicher Gang in dieser Zeit

| Tägl. Gang gegen Breguet. | |
|---|---|
| Oct. 18 | — 0″03 |
| —— 20 | + 0,05 |
| —— 22 | + 0,05 |
| —— 25 | — 0,03 |
| —— 27 | — 0,07 |

Der tägliche Gang von *Breguets* Pendel in dieser Periode gegen mittlere Zeit war + 0″10,

Dafs dies Chronometer so nahe der mittleren Zeit folgte ist Zufall. Wollte der Künstler absichtlich den Gang eines Chronometers so nahe auf 0 bringen, so würde es, wenn es überhaupt auszuführen wäre, ihm mehr Mühe und Zeit kosten, als die Erreichung dieses Zweckes werth ist, und dadurch das Instrument unnöthigerweise vertheuern. Es reicht vollkommen aus, wenn der tägliche Gang nur so nahe an mittlerer Zeit bleibt, dafs die Rechnungen nicht unbequem werden. Was aber vielleicht Erwähnung verdient, ist die Regelmäfsigkeit des Ganges, die von Oct. 7 bis 27, also in 20 Tagen sich gleich blieb, obgleich das Chronometer in dieser Zeit auf ungünstigen Wegen eine Reise machte.

---

Ich lege dieser Nummer die Ankündigung einer deutschen Uebersetzung der zweiten Ausgabe des Werks über die höhere Uhrmacherkunst bei, welches mein verstorbener Freund *Urban Jürgensen* schon im Anfange seiner Künstlerlaufbahn schrieb, kurz vor seinem Tode aber wieder überarbeitete, und in dieser Ueberarbeitung unvollendet hinterliefs. Sein ältester ausgezeichneter Sohn *Louis Jürgensen*, der jetzt dem Etablissement in Copenhagen vorsteht, vollendete die nachgelassene Arbeit des Vaters, gab das Werk in dieser neuen Gestalt französisch in Paris heraus und besorgte bald darauf eine dänische Uebersetzung. Er hat jetzt auch eine deutsche Uebersetzung besorgt, zu der er die Ankündigung gemäfs Subscribenten sammelt. Hoffentlich wird die Arbeit durch eine rege Theilnahme des Publicums unterstützt werden.

*S.*

Altona 1840. März 26. (Hiebei *Urban Jürgensens* Prospectus.)

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 397.

## Ueber das preufsische Längenmaafs und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maafsregeln.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Die jetzt vollständig gewordene Durchführung von Maafsregeln, welche nicht allein die Festsetzung der Einheit des preufsischen Längenmaafses, sondern auch die leichte Erlangung sehr genauer Copien derselben beabsichtigen, fordert mich auf, den Lesern der Astr. Nachr. das Wesentlichste davon mitzutheilen.

Jeder der, gleich mir, bemüht gewesen ist, genaue Längenmessungen, z. B der Secundenpendellänge, oder eines Bogens auf der Erdoberfläche, auszuführen, wird bemerkt haben, dafs die Erlangung des, diesen Messungen zum Grunde zu legenden Maafses, Schwierigkeiten darbietet, deren Ursache nicht etwa in dem Mangel eines Urmaafses, sondern in der Unzulänglichkeit der Mittel dasselbe zu copiren, gesucht werden mufs. Ich kann dieses durch die Vergleichung dreier Copien der Toise du Perou belegen, welche ich im J. 1835, durch einen Apparat und eine Verfahrungsart ausgeführt habe, deren Genauigkeit einen über einige Zehntausendtel der Linie gehenden Fehler unwahrscheinlich macht. Eine dieser Copien, von *Fortin* verfertigt und durch die gütigen Bemühungen der Herren *Arago* und *Zahrtmann* mit dem Urmaafse der Toise verglichen, befindet sich im Besitze der Königsberger Sternwarte; die beiden anderen gehören zu dem reichen Instrumentenvorrathe, welcher durch Herrn Etatsrath *Schumacher* in Altona gesammelt worden ist; die eine derselben ist gleichfalls von *Fortin*, die andere von *Gambey* verfertigt, und beide sind, nicht minder authentisch als die Einzige, nach ihrer Vollendung mit dem Urmaafse verglichen. Alle drei sind mit Certificaten versehen, welche ihre Längen:

der ersten = 1 Toise — 0ᴸ0008
der zweiten = 1 Toise (genau)
der dritten = 1 Toise + 0,00021

bestimmen. Dagegen hat meine erwähnte Vergleichung dieser drei Copien untereinander, gezeigt, dafs die zweite 0ᴸ00333 kürzer, die dritte 0ᴸ00390 länger ist als die erste. Man erhält hierdurch verbunden mit der pariser Angabe der Längen dieser Copien, drei Bestimmungen jeder von ihnen, z. B. für die erste:

durch ihr eigenes Certificat = 1 Toise — 0ᴸ00080
— die 2te } und ihre { = — 0,00333
— die 3te } Certificate { = + 0,00411

Hieraus geht hervor, dafs die Copien der Toise du Perou Unsicherheiten besitzen können, welche zwar für die meisten Anwendungen nicht von grofser Bedeutung sind, jedoch keinesweges als unerheblich betrachtet werden dürfen, wenn Messungen beabsichtigt werden, denen die gröfste erreichbare Genauigkeit angeeignet werden soll. Ich finde auch nicht, dafs das, was über die Vergleichung anderer Urmaafse mit ihren Copien bekannt geworden ist, eine gröfsere Sicherheit verheifst.

Ich mufs also der Meinung sein, dafs die Mittel, welche bisher zum Copiren vorhandener Urmaafse ergriffen worden sind, noch etwas zu wünschen übrig lassen. Allein ich betrachte die Anordnung genügender Mittel dieser Art, als einen nicht minder wesentlichen Theil der Regulirung eines Maafssystems, als die Festsetzung seiner Einheit selbst ist. Ich habe daher eine mir zu Theil gewordene Veranlassung benutzt, den Versuch der Herbeiführung einer Genauigkeit der Copien zu machen, welche die bisherige weit überschreiten und nichts Wesentlich erscheinendes mehr zu wünschen übrig lassen sollte. Diese Veranlassung ist mir durch den Auftrag der preufsischen Regierung gegeben worden, unser Längenmaafs definitiv in Ordnung zu bringen; womit sich die Absicht der dänischen Regierung vereinigt hat, zugleich und übereinstimmend mit der in Preufsen einzuführenden, ihre Längeneinheit festzusetzen. Inwiefern jetzt, durch die Verfolgung eines ordnungsmäfsigen und Jedem zugänglichen Weges, zuverlässiges Längenmaafs erlangt werden kann, wird man aus dem Folgenden ersehen. Jedoch mufs ich eine vollständigere Uebersicht über die Arbeiten mittheilen, welche aus den erwähnten Veranlassungen hervorgegangen sind; denn nur dadurch kann ich die das Copiren der Maafseinheit betreffenden Maafsregeln mit den übrigen wesentlichen Theilen des Geschäftes in die gehörige Verbindung bringen. Ein erschienenes Werkchen von mir:

Darstellung der Untersuchungen und Maafsregeln, welche, in den J. 1835 bis 1838, durch die Einheit des preufsischen Längenmaafses veranlafst worden sind. Bekannt gemacht durch das Ministerium der Finanzen und des Handels. Berlin 1839.



Digitized by Google

verfolgt das ganze Geschäft in seine Einzelnheiten und kann daher das ergänzen, was die gegenwärtige Uebersicht zu wünschen übrig lassen wird.

Im J. 1816 ist ein Gesetz erschienen, wodurch die Länge des preufsischen Fufses durch ein Urmaafs erklärt wird, welches damals bei dem Ministerio der Finanzen und des Handels niedergelegt worden ist. Dieses Urmaafs wird durch einen Stab von Eisen gegeben, welcher wenig länger ist als drei preufsische Fufse, und auf welchen die Länge von drei Fufsen, so wie auch ihre Eintheilungen in 36 Zolle und des letzten Zolls in 12 Linien, durch Striche aufgetragen sind, welche zwei, auf einer seiner breiteren Seiten, der ganzen Länge nach, in etwa 0,4 Lin. Entfernung von einander, gezogene Parallelen senkrecht durchschneiden. Die Striche sind auf Silber gezogen, und zwar für die Zolle auf Stiften dieses Metalls, für die Linien auf einer eingelegten Platte. Dieser Stab ist von Herrn *Pistor*; zugleich mit drei, an geeigneten Orten niedergelegten Copien, verfertigt worden. Die von dem Gesetze ausgesprochene Absicht, welche seine Verfertigung leitete, war, den preufsischen Fufs = 139,13 des französischen zu machen und ihn dadurch dem, in Deutschland viel gebräuchlichen rheinländischen Fufse, so nahe zu bringen, als die über diesen bestehende Unsicherheit erlaubte.

Dieses Gesetz läfst einige Festsetzungen unerwähnt, welche zur unzweideutigen Erklärung des preufsischen Fufses durch sein Urmaafs erforderlich sind. Als unzweifelhaft darf man indessen ansehen, dafs dieser Fufs das Drittel der Entfernung der beiden äufsersten Striche der Scale sein soll, gemessen in der Mitte zwischen den beiden Parallelen, zwischen welchen sie gezogen sind, und in derselben Wärme (= 16°25 des hunderttheiligen Thermometers), welche die Toise du Perou besitzen mufs, wenn sie 6 französische Fufse lang sein soll. Dagegen glaube ich nicht, dafs man die mangelnde Vorschrift über die Figur, welche der Stab haben mufs, damit er drei französische Fufse angebe, ohne nachträgliche Festsetzung ergänzen darf. Diese Vorschrift würde ohne Zweifel nicht fehlen, wenn die von *Kater* gemachte Bemerkung des beträchtlichen Einflusses, welchen kleine Aenderungen der Figur eines Stabes auf die Entfernung zweier Punkte auf seiner Oberfläche äussern, im Jahre 1816 schon bekannt gewesen wäre. Sie hätte bestimmen müssen, ob der Stab, bei seinen Anwendungen, vollkommen gerade sein soll, oder ob er die Krümmung besitzen soll, welche er, bei seiner Auflegung an zwei bestimmten Punkten, durch seine eigene Schwere erhält. Ich finde, durch eine theoretische, von den Ahmessungen des Stabes und der specifischen Schwere und Biegsamkeit seines Materials ausgehende Untersuchung, unter der Voraussetzung seines ursprünglich (d. h. ohne Spannung) geraden Zustandes, dafs die beiden äufsersten seiner Theilstriche, dieselbe Entfernung von einander, welche sie in diesem Zustande besitzen, wieder erhalten, wenn man ihn an zwei, 0,2113 seiner Länge von seinen Enden entfernten Punkten auflegt; dafs diese Entfernung sich aber um 0,000482 verkürzt, wenn er an den Enden aufliegt. Auch hätte bestimmt werden müssen, wie verfahren werden soll, wenn man den Stab, ursprünglich oder später ohne Spannung nicht gerade finden sollte. Der Mangel dieser Bestimmungen erzeugt eine Unsicherheit der von ihrem Urmaafse entlehnten Einheit des preufsischen Maafssystems, welche nur durch eine nachträgliche Untersuchung des jetzigen Zustandes desselben und eine hierauf gegründete Festsetzung beseitigt werden könnte; welche aber nothwendig beseitigt werden mufs, wenn die erste der an ein Maafssystem zu machenden Forderungen, nämlich dafs es eine unzweideutige Einheit besitze, nicht unerfüllt bleiben soll.

Die Entfernung von einander, in welcher die beiden äufsersten Striche dieses Stabes erschienen, während er auf einer Fläche ruhete, welche wenig von der Ebene verschieden gewesen sein kann, habe ich mit der Toise verglichen, und dadurch erfahren, dafs die Absicht, den preufsischen Fufs = 139,13 Linien des französischen zu machen, durch Herrn *Pistor* so vollständig erreicht worden ist, dafs sich kein Unterschied davon angeben läfst, indem der aus dieser Vergleichung hervorgegangene weit innerhalb der Grenzen der bisherigen Unbestimmtheit des preufsischen Fufses, so wie auch der Unsicherheit der Copien der Toise, liegt. Indem man Mittel ergreift, die preufsische Maafseinheit von jeder Unbestimmtheit völlig frei festzusetzen, hat man also nicht sowohl eine vorhandene Bestimmung derselben, als die Absicht, welcher gemäfs sie versucht worden ist, zu verfolgen. Offenbar bleibt die Erfüllung dieser Absicht, und damit die treffende Wahl der Einheit des preufsischen Maafssystems, denselben Grenzen willkürlich, in welchen das, aus Copien der Toise du Perou abzuleitende französische Maafs (durch welches die Absicht ausgesprochen ist) willkürlich bleibt. Ab diese Willkür hat keinen weiteren Einfluss auf das preussische Maafssystem, sondern nur Einfluss auf das Verhältni seiner Einheit zu der Einheit des französischen. Jene Einh kann, der Natur jedes neu einzuführenden, oder von einer vorhandenen Unbestimmtheit zu befreiendon Maafssystems zufolge in der That willkürlich, oder innerhalb gewisser Grenzen willkürlich, festgesetzt werden. Ich habe für das Angemessene gehalten, über das was im gegenwärtigen Fallo willkürlich bleibt, so zu verfügen, dafs ich die Einheit des preufsischen Maafssyateems, so genau = 139,13 solcher Linien, deren die Königsberger Copie der Toise 863,9992 hat, gemacht habe, als sehr sorgfältige Messungen diese Länge hab

angeben können. Die dieser Copie der Toise gemäfse Annahme des französischen Maafses habe ich den Annahmen, welche auf die beiden anderen Copien hätten gegründet werden können, vorgezogen, nicht etwa weil ich die erstere für sicherer hielte, oder weil sie zwischen den beiden anderen liegt, sondern weil dieselbe Annahme schon den Messungen der Pendellängen in Königsberg, Güldenstein und Berlin und des Bogens auf der Erdoberfläche, worauf die Ostpreufsische Gradmessung beruhet, zum Grunde gelegt worden ist.

Ich mufs nun die Mittel angeben, durch welche die unzweideutige Festsetzung der Einheit des preufsischen Maafssystems erlangt worden ist. Man konnte diese Einheit entweder durch die Entfernung zweier Punkte (oder Striche) auf einer Oberfläche, oder durch die Entfernung zweier Oberflächen, erklären; bekanntlich ist die Erklärung des englischen Fufses von der ersten, des französischen von der zweiten Art. Ich habe, in der schon erwähnten Schrift, die Gründe vollständig darzustellen gesucht, wodurch die Wahl zwischen beiden Arten der Einrichtung eines Urmaafses geleitet werden kann, und bin dadurch zu dem Schlusse gelangt, dafs es in jeder Beziehung am vortheilhaftesten ist, ein Endflächenmaafs zum Urmaafse zu wählen. Seine Vorzüge bestehen in leichterer und leichter vor Beeinträchtigung durch Zufälligkeiten zu schützender, völliger Unzweideutigkeit; in der Möglichkeit, ihm eine gröfsere Dauerhaftigkeit zu geben; in der gröfseren Leichtigkeit seines Copirens. Es ist also ein Endflächenmaafs zum Urmaafse der preufsischen Längeneinheit gewählt worden. Dieses ist ein Stab von Gufsstahl, dessen quadratische Durchschnitte Seiten von 9 Linien haben; seine Endflächen sind durch abgekürzte Kegel von Sapphir gebildet, deren gröfsere Grundflächen sich im Inneren des Stabes befinden, und deren kleinere sehr wenig über seine ebenen Endflächen hervorragen; diese Kegel sind in Gold gefafst und die Construction ihrer Befestigungsart beabsichtigt, die Unveränderlichkeit ihrer Entfernungen von einander, trotz der Zufälligkeiten, welche das Urmaafs bei seinen Anwendungen erfahren mag, zu verbürgen; ihre Härte schützt sie vor Abnutzung und Beschädigung. Die Entfernung der äufseren Oberflächen der Sapphire, in der Axe des Stabes und in der Wärme von 13°,25 des hunderttheiligen Thermometers gemessen, dient zur Erklärung von drei preufsischen Fufsen. Eine Vorschrift über die Auflegungsart des Stabes bei seiner Anwendung ist unnöthig, da selbst die, die Entfernung seiner Endflächen am meisten verkürzende, nur eine Wirkung von 0,0000145 äufsert.

Dieser Stab ist von Herrn *Baumann* in Berlin verfertigt worden, welchem ausgezeichneten Künstler ich auch alle übrigen Apparate verdanke, welche im Laufe meiner Beschäftigungen mit dem preufsischen Längenmaafse, angewandt worden sind. Ich vermeide hier jede Beschreibung dieser Apparate, indem ich auf die in meiner angeführten Schrift gegebene und die sie erläuternden Zeichnungen verweise. Ich glaube aber nicht unerwähnt lassen zu dürfen, dafs ich den Apparat, welcher zu der Vergleichung verschiedener Copien der Toise untereinander, so wie auch einer von ihnen, sowohl mit dem 1816 verfertigten Strichmaafse, als auch mit dem neuen Endflächenmaafse dienen sollte, so habe einrichten lassen, dafs die miteinander zu vergleichenden Maafsstäbe und die Mikrometer, durch welche ihre Vergleichung erlangt wird, sich in einem Bade von Weingeist befinden; nur durch dieses Mittel kann, meinen Erfahrungen zufolge, die Wärme der miteinander zu vergleichenden Stäbe erfolgreich ausgeglichen werden, und nur bei seiner Anwendung darf man hoffen, die Genauigkeit der Messungen über ein Tausendtel einer Linie hinauszutreiben. Ferner glaube ich erwähnen zu müssen, dafs ich die Messung des Unterschiedes zwischen der doppelten Länge von drei preufsischen Fufsen und der Länge der Toise, nicht etwa durch eine Scale, sondern durch ein neues, weit sichereres, auf Berührung beruhendes Verfahren erlangt habe. Die Mikrometerschrauben des Apparats habe ich einer strengen Prüfung unterworfen und daraus die Kenntnifs der Verbesserungen ihrer unmittelbaren Angaben gezogen, welche zwar nur in den Zehntausendteln der Linie stattfinden, jedoch zu den übrigen Unvollkommenheiten der Messungen nicht ein so kleines Verhältnifs haben, dafs ihre Vernachlässigung als ganz gleichgültig angesehen werden dürfte.

Den beschriebenen Stab, welcher jetzt das preufsische Urmaafs geworden ist, habe ich an acht verschiedenen Tagen 48mal mit der Königsberger Copie der Toise verglichen, und daraus gefolgert, dafs seine Länge 4t7,38939 solcher Linien ist, deren jene 863,9992 besitzt. Die sich am meisten von diesem Mittel entfernende Messung ist 0t0005t davon verschieden; der mittlere Fehler einer Messung ist $= \pm 0^t000254$, des angegebenen Mittels aus allen $= \pm 0^t0000375$. Ich habe auch keine Ursache, beständig in Einem Sinne wirkende Fehler zu fürchten, und halte daher das Resultat dieser Messungen für äufserst genau.

Der der Verfertigung des Stabes zum Grunde gelegten Absicht zufolge, sollten drei preufsische Fufse $= 3.t39,13 = 417,39$ Linien des als französisches angenommenen Maafses sein. Eine sehr kleine Abweichung des Stabes von dieser Absicht, welche zwar wohl nach seiner Vollendung durch genaue Messungen erkannt, nicht aber vor derselben vermieden werden konnte, kann nicht Ursache werden, sie zu verlassen. Demzufolge ist die Länge des Stabes nicht als drei

preufsische Fufse, sondern 0,0006t französische, oder 0,00063 preufsische Linien kürzer als diese, erklärt worden, und der Stab hat die Aufschrift:

Urmaafs der preufsischen Längeneinheit. 1837. Dieser Stab, in der Wärme von 16°25 des hundertheiligen Thermometers, in seiner Axe gemessen, ist 0,00063 Linien kürzer, als drei Fufse.

erhalten. Hierdurch wird er die unzweideutige und einzige Erklärung des preufsischen Fufses. Um hierüber keine Undeutlichkeit zu lassen, bemerke ich noch, dafs die frühere gesetzliche Bedeutung des im J. 1816 verfertigten Strichmaafses diesem jetzt gesetzlich entzogen und dem neuen Endflächenmaafse beigelegt worden ist.

Zugleich ist die Vergleichung des hierdurch fest bestimmten preufsischen Fufses mit dem französischen erlangt worden. Nimmt man diesen so an, wie er den angeführten drei Messungen der Pendellänge und der Gradmessung zum Grunde gelegt worden ist, so ist das Verhältnifs beider 139,13 : 144 = 1 : 1,03500323 = 0,96618056 : 1 so nahe richtig, als die angeführten Messungen es haben ergeben können. Ihr mittlerer Fehler ist noch keine volle Einheit der 7ten Decimalstelle.

Ich komme nun zu den Mitteln, welche ergriffen worden sind, um Copien des preufsischen Maafses zu gewähren. Eine authentische Copie davon mufs ein Stab von welchem Gufsstahl (von demselben Material aus welchem das Urmaafs verfertigt worden ist) sein; beide haben auch gleiche Dicke und gleiche, oder sehr nahe gleiche Länge. Statt der Endflächen von Sapphir, welche das Urmaafs besitzt, hat die Copie Endflächen von gehärtetem Stahl, welche, nach ihrer festen Verbindung mit dem Stabe, eben und genau senkrecht auf seine Axe abgeschliffen und polirt sind. Um diese Endflächen vor Staub und Rost zu schützen, werden sie durch cylindrische Kapseln von Messing verdeckt, welche auf die cylindrisch abgedrehten Enden des Stabes geschoben werden. Die so eingerichteten Stäbe verfertigt Herr *Baumann*. Wenn sie gänzlich vollendet sind, werden sie mit dem Urmaafse verglichen, wodurch man ihre Länge (in der Wärme, in welcher die Vergleichung vorgenommen ist) in preufsischem Maafse ausgedrückt, erfährt. Dann erhält der Stab die Aufschrift:

(Jahrszahl). Dieser Stab, in der Wärme von ** Graden des hundertheiligen Thermometers, in der Axe seiner cylindrischen Enden gemessen, ist ** Linien länger (oder kürzer) als drei preussische Fufse.

Durch diese Aufschrift wird er zur authentischen Copie des preufsischen Maafses. Um eine solche zu erlangen, mufs man sich an die Königl. Normal-Eichungs-Commission in Berlin wenden, welche derselben auch die Originalvergleichungen beilegt, woraus die in den Stab eingegrabenen Zahlen hervorgegangen sind. Die Kosten einer solchen Copie betragen 60 preufsische Thaler.

Diese Nachricht würde kaum Anspruch haben, die Aufmerksamkeit Derer zu erregen, für welche der Besitz zuverlässigen Längenmaafses einen Werth hat, wenn ich nicht zugleich die Art der Vergleichung der Copien näher erläutern wollte, um dadurch ein Urtheil über den Grad ihrer Zuverlässigkeit herbeizuführen. Der Apparat, welcher die Vergleichungen ergiebt, besteht im Wesentlichen aus zwei sehr feinen, mit *Repsold*schen Wasserwagen-Fühlhebeln versehenen, auf einem 7 Zoll 2 Linien starken Balken von Mahagoniholz befestigten Mikrometern, zwischen welche abwechselnd das Urmaafs und die Copie gebracht werden können. Beide Stäbe liegen, um dieses zu bewirken, nebeneinander, auf einem Wagen von Messing, welcher, auf 5 einander parallel und senkrecht auf die Mikrometerlinie gelegten Schienen, vor und zurück geführt, so wie auch an zwei Orten arretirt wird, nämlich genau da, wo die Axe entweder des einen, oder des anderen Stabes sich in der Mikrometerlinie befindet. Bei der Anwendung fährt man erst den Wagen bis zu einer der Arretirungen, bringt dadurch einen der Stäbe zwischen die Mikrometer und diese dann zur Berührung mit seinen Endflächen; dann zieht man die Mikrometer zurück, führt den Wagen bis zur zweiten Arretirung und wiederholt das Vorige an dem anderen Stabe. Hierdurch erhält man eine Vergleichung der Längen beider Stäbe; allein es ist ein Grund vorhanden, welcher nothwendig macht, die Vergleichung nach der Umwendung beider Stäbe zu wiederholen. Das mittlere Resultat beider Vergleichungen ist, insofern nur die Messungsfehler in Betracht gezogen werden, schon eine sehr beträchtliche Annäherung an die Wahrheit; denn der Apparat ist so gut gemacht und seine Mikrometer sind so fein, dafs, bei gehöriger Prüfung und Berücksichtigung ihrer Schrauben eine einzelne Messung nicht mehr als wenige Zehntausendtel einer Linie zweifelhaft läfst. Ohne diese Genauigkeit der Messungen würde keinen Werth haben, wenn man nicht Mittel gefunden hätte, beide Stäbe stets so nahe gleicher Wärme zu erhalten, dafs so kleine Theile einer Linie nicht durch eine Ungleichheit derselben alle Bedeutung verlieren. Um die aus der Wärme hervorgehende Schwierigkeit der genauen Vergleichung beider Stäbe richtig zu würdigen, mufs man bemerken, dafs eine Aenderung der Wärme um ein Vierundvierzigstel eines hunderttheiligen Grades, eine Längenänderung der Stäbe von ein Zehntausendtel Linie hervorbringt; dafs welt gröfsere Unterschiede der Wärme beider Stäbe aus der Verschiedenheit der Wärmestrahlung nach und von den entgegengesetzten Seiten des Zimmers, in welchem

der Apparat sich befindet, hervorgehen können und werden, daſs die Ausgleichung vorhandener Wärmeverschiedenheiten der Stäbe, ohne die Hülfe einer beide umgebenden Flüssigkeit, so äuſserst langsam vor sich geht, daſs man weit eher erwarten kann, eine neue Ungleichheit entstehen, als eine vorhandene ganz verschwinden zu sehen. Die Schwierigkeit, wovon hier die Rede ist, wird nicht eher ein sehr fühlbares Hinderniſs der Messungen, als bis man anfängt von ihnen eine Sicherheit zu fordern, welche beträchtlich innerhalb eines Tausendtels einer Linie liegt; gröſsere Ungleichheiten der Wärme sind verhältniſsmäſsig leicht zu vermeiden. Wenn frühere Maafsvergleichungen durch diese Schwierigkeit nicht in ihrem Fortgange gehemmt worden sind, so darf man daraus, meiner Meinung nach, nicht auf ihr Nichtvorhandensein schlieſsen; sondern man muſs annehmen, daſs die Sicherheit der Resultate der Messungen, welche man entweder von den getroffenen Einrichtungen zu erwarten berechtigt war, oder welche man für hinreichend hielt, nicht so eng begrenzt war, daſs kleine Wärmeverschiedenheiten sie wesentlich hätten beeinträchtigen können.

Das sich am ersten darbietende Mittel, das aus Ungleichheiten der Wärme beider Stäbe hervorgehende Hinderniſs ihrer genauen Vergleichung zu beseitigen, wäre das Messen in einem Weingeistbade gewesen, welches schon bei den oben erwähnten, früheren Messungen so gute Dienste geleistet hatte. Bei aufmerksamer Betrachtung zeigte sich aber, daſs die Verfolgung dieses Mittels die Zahl der Möglichkeiten, das Urmaaſs zu beschädigen, vermehrt haben würde, wenn es ihm auch, bei der Anwendung gehöriger Vorsicht, keine Gefahr bringen kann. Da es sich hier um die Ergreifung einer Maafsregel handelt, welche nicht etwa jetzt allein, sondern während einer unbestimmt langen Zeit befolgt werden soll, so ist meine Meinung, daſs man sie so wählen muſs, daſs dadurch auch Unachtsamkeit und Nachlässigkeit nicht leicht die Kraft erhalten, einen nachtheiligen Einfluſs auf das Urmaaſs auszuüben. Ich glaubte daher, auf die Anwendung einer Flüssigkeit Verzicht leisten, und ein anderes Mittel, den Zweck zu erreichen, suchen zu müssen. Offenbar wurde es nun wesentlich, die Copien von demselben Material, denselben Abmessungen und derselben Art der Bearbeitung zu machen, welche das Urmaaſs besitzt; denn ohne diese Uebereinstimmungen verschwindet alle Aussicht, die Wärme beider Stäbe, trotz der äuſseren Störungen und des nie fehlenden Schwankens der Wärme der sie umgebenden Luft, fortwährend gleich zu erhalten.

Um den Einfluſs der Ein- und Ausstrahlungen der Wärme zu vermeiden, lieſs ich den ganzen Vergleichungsapparat, d. i. die Mikrometer, den Wagen und die darauf liegenden zu vergleichenden Stäbe, durch einen genau anschlieſsenden Deckel von Mahagoniholz verdecken, aus welchem nur die Knöpfe und Trommeln der Mikrometerschrauben hervorragen, und welcher nur zwei verglaste Oeffnungen hat, unter welchen sich die Scalen der auf den Stäben liegenden Thermometer befinden; auch diese Oeffnungen sind durch Holz verdeckt, welches nur, wenn man ablesen will, abgehoben wird. In diesem Zustande stellte ich den Apparat in meinem Zimmer auf und verglich die Längen der beiden Stäbe, nachdem sie hinreichend lange nebeneinander gelegen hatten; obgleich dieses nur dann geschah, wenn ich die Wärme im Zimmer nicht für schnell wachsend oder abnehmend hielt, so ergaben doch die von Zeit zu Zeit vorgenommenen Wiederholungen der Vergleichungen, Schwankungen des Längenunterschiedes beider Stäbe zu erkennen, welche oft über ein Tausendtel einer Linie gingen. Ich versuchte nun Aenderungen der Stellung des Apparats, beziehungsweise auf die Fenster und den Ofen, und umgab diesen durch einen Schirm; allein der Erfolg wurde nicht besser; vielmehr führten diese Versuche zu der Ueberzeugung, daſs nur ein weit gleichförmiger erwärmter Raum, als ein geheiztes Zimmer ist, einen besseren hervorbringen könne.

Ich brachte daher den Apparat in ein unbewohntes und ungeheiztes Zimmer des Kellergeschosses der Sternwarte, verschloſs dieses und ging nur von Zeit zu Zeit hinein, um eine Vergleichung zu machen. Unter diesen Umständen gelangen die Vergleichungen erwünschtermaafsen, und damit war die Bedingung gefunden, unter welcher die versuchte Verfahrungsart den beabsichtigten Erfolg wirklich herbeiführt. Damit man diese näher beurtheilen könne, führe ich an, daſs unter 14 vollständigen Vergleichungen des preuſsischen Urmaaſses mit einer Copie, keine Abweichung von ihrem Mittel vorkommt, welche bis auf $0^{L}0002$ stiege, und daſs nur 4 darunter sind, deren Abweichung $0^{L}0001$ überschreitet. Eine solche vollständige Vergleichung setzt 8 Messungen des Längenunterschiedes beider Stäbe voraus, und nach der ersten Hälfte derselben eine Umwendung beider. Jede dieser beiden Hälften der Vergleichung erfordert einen Zeitaufwand von einer Viertelstunde oder etwas mehr; zwischen beiden mag man einen Tag verstreichen lassen, damit der Einfluſs der Körperwärme des Beobachters, welcher bei dem Abnehmen der Verdeckung des Apparats und der Umwendung der Stäbe nothwendig eintritt, hinreichende Zeit erhalte, sich auszugleichen.

Die durch dieses einfache und leicht auszuführende Verfahren zu erlangenden Copien des preuſsischen Längenmaaſses besitzen eine Sicherheit, welche, wie ich glaube, alle Wünsche befriedigen wird. Sie haben auch den Vorzug, unmittelbar von dem Urmaaſse, und nicht etwa von einer

Digitized by Google

vermittelnden Copie derselben, genommen zu werden. Diesen, mir sehr erheblich erscheinenden und das Urmaafs in seine rechte Stellung versetzenden Vortheil konnte man durch die Härte seiner Endflächen herbeiführen, indem hierdurch die Furcht beseitigt wird, dafs lange fortgesetzte, häufige Vergleichungen seine Länge ändern mögten. Auch gegen Zufälle, welche aus Unvorsichtigkeit entstehen können, schützt das Verfahren bei den Vergleichungen das Urmaafs so sehr als möglich: als Aufbewahrungsort ist ihm nämlich sein Lager auf dem Vergleichungs-Apparate angewiesen, welcher selbst sich in einem, gegen äufsere Ereignisse möglichst gesicherten Raume befindet, welcher nur geöffnet wird, wenn eine Copie verglichen werden soll. Bei einer solchen Vergleichung darf das Urmaafs nur einmal mit den Händen berührt werden, nämlich bei seiner Umwendung auf seinem Lager; es ist kaum möglich, dafs es bei dieser Gelegenheit falle, oder heftige Stöfse erfahre, und überdies glaube ich, dafs es sich gegen Zufälle dieser Art ziemlich unempfindlich erweisen würde. In der That ist ein Stab von Stahl, von 9 Linien Dicke, so fest, dafs eine beträchtliche Kraft erfordert wird, um die Grenze seiner Elasticität zu übertreffen.

Es ist vielleicht noch nöthig, dafs ich die Art, wie die Länge einer Copie durch ihre Aufschrift angegeben wird, rechtfertige. Diese Aufschrift giebt nicht etwa ihre Länge, so wie sie bei der Vergleichung unmittelbar, d. h. durch den Zustand des Urmaafses, welchen die Wärme zur Zeit der Vergleichung mit sich brachte gemessen, erschien, sondern ihre Länge in wahrem preufsischen Maafse. Um diese kennen zu lernen, mufste man die Veränderungen kennen, welche Wärmeänderungen in der Länge des Urmaafses hervorbringen; man mufste eine besondere Untersuchung vornehmen, wodurch die Ausdehnbarkeit des Urmaafses durch die Wärme bestimmt worden ist. Sie ist auf einen eigenen Apparat gegründet worden, dessen Beschreibung und Zeichnung man in meiner erwähnten Schrift findet, und welcher ergeben hat, dafs die Wirkung jedes hunderttheiligen Grades des Steigens des Thermometers auf die Länge des Urmaafses, = 0,004375 preufsische Linien ist. Hierdurch wird die Länge bekannt, welche die Copie in der, zur Zeit ihrer Vergleichung stattgefundenen Wärme besitzt; wie sie in jeder anderen, z. B. der Normalwärme der preufsischen Maafsstäbe (= 16°25 C) ist, kann man nur nach Erlangung der Kenntnifs ihrer Ausdehnbarkeit durch die Wärme erfahren, welche, so wie die Ergreifung aller Mittel zur Benutzung der Copie, ihrem Besitzer überlassen bleiben mufs. Wüfste man, dafs das Urmaafs und die Copie gleiche Ausdehnbarkeit durch die Wärme besäfsen, so würde man durch die unmittelbare Angabe der Vergleichung, in welche Wärme diese auch vorgenommen sein mag, ihre Länge in der Normalwärme erfahren; allein, wenn auch beide aus einem gleichen Material (welchem Gufsstahl) bestehen, so scheint doch dadurch ihre gleiche Ausdehnbarkeit nicht so sicher verbürgt zu werden, dafs man für angemessen halten könnte, dem Besitzer der Copie in dem Urtheile vorzugreifen, ob er die Annahme der gleichen Ausdehnbarkeit machen, oder durch eine eigene, sich auf seine Copie beziehende Untersuchung ersetzen will. Will er das erstere, so erhält er die Länge der Copie in der Normalwärme, indem er ihrer auf dem Stabe eingegrabenen Länge, die Veränderung des Urmaafses zwischen dieser und der Wärme zur Zeit der Vergleichung hinzusetzt.

Nachdem die leichte und sichere Art der Vergleichungen von Copien mit dem Urmaafse, wovon ich das Wesentliche angeführt habe, gefunden und erprobt war, wurde der Apparat von Königsberg nach Berlin gebracht, dort ein Zimmer für ihn eingerichtet, welches die als nöthig erkannten Eigenschaften besitzt, und seine fernere Anwendung der Königl. Normal Eichungs-Commission überlassen. Diese hat ihrerseits um nichts zu wünschen übrig zu lassen, Herrn *Baumann* — den Künstler selbst, der den Apparat verfertigt hat — mit der Anstellung der Vergleichungen beauftragt.

Man wird aus dem, was ich jetzt, seinen Hauptgesichtspunkten nach, auseinandergesetzt habe, ersehen, in wiefern die Absicht erreicht worden ist, aufser der Festsetzung des preufsischen Längenmaafses (von dessen Vergleichung mit dem französischen ich oben das Nöthige gesagt habe), auch die Möglichkeit und Leichtigkeit seines, selbst für wissenschaftliche Anwendungen hinreichend genauen Copirens herbeizuführen. Ich selbst hege die Hoffnung, dafs es in der Folge kein Schwierigkeit mehr haben wird, das lange gefühlte Bedürfnifs der Erlangung zuverlässigen Längenmaafses zu befriedigen und zwar nicht allein in Berlin, sondern auch in Copenhagen, wo Herr Etatsrath *Schumacher* ganz ähnliche Maafsregeln ergriffen hat und gleichfalls der allgemeinen Benutzung bald eröffnen wird.

*Bessel.*

Digitized by Google

## Schreiben des Herrn Majors *v. Baeyer* vom Königl. Preufs. Generalstabe an den Herausgeber.

Berlin 1840. März 15.

Die interessanten Beobachtungen über die terrestrische Refraction, welche die Russischen Gelehrten bei ihrem Nivellement zwischen dem schwarzen und caspischen Meere gemacht haben, veranlafsten mich, meine eigenen Beobachtungen aus dem Jahre 1835, die bei der Bestimmung der Höhe von Berlin angestellt und bereits in Ihrem Journal Bd. 14. Nr 317. mitgetheilt wurden, in Bezug auf den täglichen mittleren Gang der Strahlenbrechung näher zu prüfen. Das Resultat dieser Untersuchung erlaube ich mir, als einen kleinen Beitrag zur Kenntnifs der irdischen Strahlenbrechung, Ihnen hier vorzulegen, und die Bitte hinzuzufügen, wenn Sie es der Mittheilung werth halten, ihm einen Platz in Ihrem Journal anweisen zu wollen.

Wenn der Lichtstrahl über Wasser geht, so wird er bekanntlich anders gebrochen als über dem Lande. Aus diesem Grunde müssen die Bestimmungen des Refractions-Coefficienten $k$ am 4ten und 5ten August (Astron. Nachr. Nr. 317) von der Untersuchung ausgeschlossen werden. Eben so werde ich den Werth von $k = 0{,}2668$ am 16ten Sept. weglassen, weil er ungewöhnlich grofs ist.

Nenne ich nun die Zeit der Beobachtung, in Theilen des halben Tagebogens ausgedrückt ....$b$, wo $b$ gleich ist dem Abstand der Beobachtungszeit vom wahren Mittage, dividirt durch die halbe Tageslänge, so finde ich, dafs sich die Coefficienten der Refraction für jede Tageszeit durch die Gleichung $k = \alpha b$ darstellen lassen, wo $\alpha$ eine aus den Beobachtungen zu bestimmende Constante bedeutet und $= \frac{k}{b}$ ist. Die folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht der Beobachtungen und dieser Werthe, so wie der Fehler der aus der aufgestellten Hypothese hervorgehenden Refractions-Coefficienten:

| Anzahl der Bestimm. von $k$ | Zeit in halben Tagebögen $b$ | Beob. Werthe von $k$. | $\frac{k}{b}$ | Berechnete Werthe von $k = \alpha b$. | Fehler. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,376 | 0,0791 | 0,2104 | 0,0802 | +0,0011 |
| 4 | 0,460 | 0,1003 | 0,2180 | 0,0981 | —0,0022 |
| 10 | 0,555 | 0,1205 | 0,2171 | 0,1183 | —0,0022 |
| 19 | 0,640 | 0,1347 | 0,2105 | 0,1364 | +0,0017 |
| 15 | 0,738 | 0,1543 | 0,2091 | 0,1573 | +0,0030 |
| 5 | 0,849 | 0,1912 | 0,2252 | 0,1810 | —0,0102 |
| 54 | | Mittel....0,2132 $= \alpha$ | | | |

$k$ unter $b$ und $k$ aufgeführten Werthe sind aus der, in den Astron. Nachr. Nr. 317. mitgetheilten Tabelle entnommen, und durch Summirung der einzelnen Columnen, mit Weglassung der darüber bezeichneten Bestimmungen, hervorgegangen. Jede einzelne Bestimmung von $k$ ist durchschnittlich aus 6 gegenseitigen und gleichzeitigen Beobachtungen gefunden. Zwischen den Bestimmungen von $k$ den Vormittages und Nachmittages wurde kein Unterschied gemacht, weil die Beobachtungen in Theilen des halben Tagebogens ausgedrückt, einen solchen Unterschied mit Sicherheit nicht nachweisen.

Der Ausdruck $k = 0{,}2132 . b = \alpha b$ leistet hiernach den Beobachtungen so vollständig Genüge, als es der Natur der Sache und der Anzahl der Bestimmungen nach nur erwartet werden konnte, und es scheint, dafs man wohl den Satz aufstellen kann: „die mittlere terrestrische Refraction ist den halben Tagebögen proportional," oder es verhält sich $1 : \alpha = b : k$.

Wenn dieser Satz richtig ist, dann folgt, dafs der Coefficient $k$ im wahren Mittage $= 0$, und bei Sonnen Auf- und Untergang $= \alpha = 0{,}2132$ ist. Der letzte Werth stimmt mit mehreren Beobachtungen, die ich anderweitig angestellt habe, sehr nahe überein; was aber den ersten anbetrifft, so habe ich bis jetzt noch keine Gelegenheit gefunden, ihn durch Beobachtungen zu prüfen. Wie dem aber auch sei, man wird den gefundenen Ausdruck für $k$ während der gewöhnlichen Beobachtungszeiten immer mit Vortheil benutzen können, nur scheint es, dafs man hier die Beobachtungen nahe am Abend eben so vermeiden mufs, wie in der Astronomie, die nahe am Horizont.

Wenn nun $t$ den Abstand vom wahren Mittage in Zeit, und $L$ die Tageslänge bedeutet, dann ist $b = \frac{2t}{L}$ und man erhält allgemein den Coefficienten der Refraction

$$k = 0{,}2132 . \frac{2t}{L}$$

z. B. Es wird die Strahlenbrechung am 11ten Juni um $7^h 10'$ des Vormittags gesucht. Der wahre Mittag findet an diesem Tage um $0^h 5'$ statt; der Abstand vom wahren Mittage oder $t$ ist daher $= 295$ Minuten. Die Tageslänge ist gleich 16 St. 27 M., folglich $L = 987'$. Hieraus erhält man

$$k = 0{,}1274.$$

Denselben Werth von $k$ findet man für den Nachmittag desselben Tages um 5 Uhr. Wäre aber der Coefficient $k$ für dieselbe Uhrzeit am 11ten August verlangt worden, wo die Tageslänge nur 14 St. 57 M., oder $897'$ beträgt, so hätte man gefunden $k = 0{,}1402$

Das weitere Detail der Beobachtungen, auf denen die Bestimmungen von $k$ beruhen, findet sich in meiner Höhenbestimmung von Berlin, die gegenwärtig im Druck begriffen ist, und die ich in kurzem Ihnen vorlegen werde.

*Baeyer.*

Digitized by Google

## Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Prof. *Erman jun.* über die Sternschnuppen im August und November und ihre Einwirkung auf die Temperatur in Nr. 391 der A. N.

Von Herrn Dr. *Mädler.*

In dem gedachten Aufsatze äufsert der Verf. die Meinung, dafs die Sternschnuppenschwärme des August und November sechs Monate später, also um den 12ten Febr. und 12ten Mai, zwischen Erde und Sonne hindurchgehen und eine Verminderung der Temperatur durch theilweise Entziehung des Sonnenlichts bewirkten, und führt zur Bestätigung dieser Meinung auch die von mir seit 1822 in Berlin angestellten Beobachtungen, so wie meine Berechnungen der von frühern Beobachtern herrührenden an. Es liegt nun keineswegs in meiner Absicht, über die Ursache dieser Temperaturverminderungen ein entscheidendes Urtheil abgeben zu wollen, ich glaube aber, dafs es von Interesse ist, einiges Detail über die angeführten Beobachtungen hier mitzutheilen. Ich gebe demnach die Mittel der täglichen Beobachtungen vom 5—17ten Febr. und 5—17ten Mai, die ersten im 19jährigen Durchschnitt (1822—1840), die letztern im 18jährigen (1822—1839).

| | Min. | Max. | Diff. | Mittel. | | Min. | Max. | Diff. | Mittel. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Febr. 5 | — 3,79 | + 1,12 | 4,91 | — 1,33 | Mai 5 | + 6,11 | +14,84 | 8,73 | +10,87 |
| 6 | 1,34 | 0,84 | 2,18 | — 0,25 | 6 | 7,28 | 15,43 | 8,15 | 11,35 |
| 7 | 2,63 | 0,98 | 3,61 | — 0,82 | 7 | 7,48 | 16,18 | 8,70 | 11,83 |
| 8 | 2,25 | 2,35 | 4,60 | + 0,05 | 8 | 6,87 | 14,87 | 8,00 | 10,87 |
| 9 | 1,60 | 2,21 | 3,81 | + 0,30 | 9 | 6,13 | 13,40 | 7,27 | 9,66 |
| 10 | 0,88 | 2,66 | 3,54 | + 0,89 | 10 | 5,89 | 12,53 | 6,64 | 9,21 |
| 11 | 1,57 | 1,83 | 3,40 | + 0,13 | 11 | 5,27 | 13,48 | 8,21 | 9,37 |
| 12 | 2,28 | 2,22 | 4,50 | — 0,03 | 12 | 5,71 | 12,56 | 6,85 | 9,14 |
| 13 | 1,77 | 2 02 | 3,79 | + 0,12 | 13 | 5,62 | 13,99 | 8,37 | 9,80 |
| 14 | 1,72 | 1,99 | 3,71 | + 0,13 | 14 | 6,54 | 13,46 | 6,92 | 10,00 |
| 15 | 2,26 | 2,07 | 4,43 | — 0,09 | 15 | 6,13 | 13,31 | 7,18 | 9,72 |
| 16 | 2,55 | 1,99 | 4,54 | — 0 28 | 16 | 5,94 | 14,37 | 8,43 | 10,15 |
| 17 | 2,37 | 2,08 | 4,55 | — 0,14 | 17 | 6,72 | 14,05 | 7,33 | 10,38 |

Was die Temperaturverminderung im Mai betrifft, so halte ich sie für entschieden, obgleich es wahrscheinlich ist, dafs sie in den letzten 18 Jahren ungewöhnlich stark hervortrat, da frühere Beobachtungen (85 Jahre) bei denen jedoch das eigentliche Minimum fehlt, da die Beobachtungsstunden 8, 2, 10 sind, die Verminderung nur etwa halb so stark geben. Im Februar ist sie jedoch jedenfalls so schwach, dafs sich über ihr Vorhandensein noch nichts entscheiden läfst, und es wird einer weit längern Jahresreihe bedürfen, um die zufälligen Anomalien zu verwischen.

In meinem von Herrn Prof. *Erman* angeführten Aufsatze hatte ich, da mir keine Beobachtungsreihen von andern Orten bekannt waren, die in Bezug auf die Maitemperatur zu einem ähnlichen Resultate geführt hatten, das Phänomen als ein dem norddeutschen Klima eigenthümliches bezeichnet. Dies scheint nun allerdings nicht der Fall zu sein; aufser den von Herrn *Erman* angeführten Orten finde ich auch noch aus den Beobachtungen, welche der Prinz *Maximilian von Wied* im Innern Nordamerika's zu Fort Union am obern Missouri angestellt hat und deren Detail in dessen Reisebeschreibung erscheinen wird, eine Verminderung der Temperatur im Mai und namentlich im ersten und zweiten Drittel desselben. Dennoch scheint es mir, dafs zur Entscheidung der Frage hauptsächlich Beobachtungen aus dem Norden und Nordosten Europas und Asiens, eine längere Reihe von Jahren hindurch fortgesetzt, befragt werden müfsten. Die Stockholmer und Petersburger Beobachtungen aber haben, so viel die bekannt gewordenen Resultate schliefsen lassen, eine solche Verminderung nicht gezeigt, vielmehr finde ich im Mittel, aus Beobachtungen in Archangel über den Eisgang der Dwina, dafs der 11te Mai als mittlerer Tag dafür anzunehmen ist. Ob meine damals geäufserte Meinung, dafs in jenem Aufgang des Dwina-Eises die mittelbare Ursache der verminderten Temperatur in Norddeutschland gesucht werden müsse, die richtige ist, lasse ich dahin gestellt sein, bis vollständige Data zur Vergleichung vorliegen: jedenfalls aber halte ich auch jetzt noch geneigt, eine terrestrische Ursache für nicht mehr zu bezweifelnden Phänomens anzunehmen, sei nun eine blofs lokale oder mehr allgemeine.

*Mädler.*

---

(Zu Nr. 396.) Ueber die Parallaxe des Sterns α Lyrae nach Micrometermessungen am grofsen Refractor der Dorpater Sternwarte. Von Sr. Excellenz dem Herrn wirkl. Staatsrath *v. Struve.* p. 177. — Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beobb. des Polarsterns. Von Herrn *Hülsmann*, evangelischem Pfarrer daselbst. p. 179. — Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld etc. p. 183. — Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., an den Herausgeber. p. 185. — Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. p. 185. — Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 187. — Vergleichungssterne für den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen von Herrn *Rümcker* an dem Meridiankreise der Hamburger Sternwarte beobachtet. p. 187. — Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. p. 189. — Vermischte Nachrichten. p. 191.

(zu Nr. 397.) Ueber das preufs. Längenmaafs und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maafsregeln. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel.* p. 193. — Schreiben des Herrn Majors *v. Baeyer* vom Königl. preufs. Generalstabe, an den Herausgeber. p. 205. — Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Prof. *Erman* etc. in Nr. 391 der A. N. Von Hrn. Dr. *Mädler.* p. 207.

Altona 1840. April 9.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 398.

## Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems.

Von Herrn Professor *Argelander*,
Director der Sternwarte in Bonn.

Als Fortsetzung meines Aufsatzes unter diesem Titel in den Astr. Nachr. Nr. 363 u. 364 theile ich hier eine Untersuchung des Herrn Mag. *Lundahl* über denselben Gegenstand mit. Da nämlich meine Arbeit sich nur auf diejenigen Sterne stützte, die ich selbst in Åbo beobachtet hatte, d. h. hauptsächlich nur solche, die nach *Bessels* Fundamentia Astronomiæ eine jährliche $EB > 0''2$ verriethen; so liefs sich aus der Vergleichung anderer neuerer Cataloge, namentlich des *Pond*schen von 1112 Sternen, mit den Fundamentis eine nicht unbedeutende Nachlese erwarten. Diese hat nun Herr *Lundahl* gehalten, indem er alle Sterne der Fund. bis zum 30sten Grade südlicher Declination, die in meinem Cataloge nicht vorkommen, wohl aber in dem *Pond*schen, Behufs Constatirung der *EB* mit diesem verglich. Er reducirte die betreffenden Sterne mit Hülfe der in den Fund. angegebenen, aber nach den Tab. Reg. p. XXVI corrigirten Präcessionen auf 1830, nachdem er sämmtliche *Bradley*sche Gerade Aufsteigungen um $0''5$ im Bogen vermindert hatte (Astron. Nachr. Nr. 92). Bei 13 sehr nördlichen Sternen nahm er noch auf die von den 3ten Potenzen der Zeit abhängigen Glieder der Präcession Rücksicht, indem er die Reihenausdrücke derselben für 1830 nach den neuen *Bessel*schen Constanten entwickelte. Um aber die neue Untersuchung mit der ältern vollkommen vergleichbar zu machen, mufsten auch die *Pond*schen Positionen auf dieselben Fundamentalangaben reducirt werden, auf denen meine beruhen, also auf die neue *Bessel*sche Bestimmung des Frühlingsnachtgleichenpunctes und meine Bestimmung der Declinationen. Herr *Lundahl* zog deshalb $1''13$ im Bogen von sämmtlichen *Pond*schen AR. ab, und von den Declinationen die in der Tabelle p. V. der Einleitung zu meinem Cataloge gegebenen Unterschiede zwischen *Pond*s und meinen Angaben. Von den auf diese Weise untersuchten Sternen wurden alle diejenigen ausgeschlossen, deren jährliche eigene Bewegung im Bogen des gröfsten Kreises sich geringer als $0''09$ fand, so wie diejenigen, deren in den Fund. Astr. angegebene Positionen entweder nur auf der einzigen oder auf mehreren unter sich nicht übereinstimmenden Beobachtungen beruhen. Aus den eigenen Bewegungen der übrig bleibenden 147 Sterne wurden nun zunächst nach den in meiner Abhandlung in den Petersburger Memoiren gegebenen Formeln die Winkel $\psi$, dann unter Annahme der Lage des Punctes $Q$ für 1792,5, $A = 260°51'$, $D = +31°17$, die Winkel $\psi'$ und die Coëfficienten der Bedingungsgleichungen für jeden Stern besonders berechnet, und eben so die Quadrate und Producte der Coëfficienten gesucht. Ihre Summen fanden sich

$(nn) = 512338{,}4$; $(an) = +366{,}604$; $(aa) = 52{,}3805$;
$(bn) = +250{,}136$; $(ab) = -4{,}4299$; $(bb) = 76{,}4164$;

und die Elimination gab nun die Verbesserungen der angenommenen Werthe und den W. F. eines $(\psi' - \psi)$ *sinf*

$$dA = -8°443 \pm 5°421;$$
$$dD = -16°848 \pm 4°488;$$
$$\varepsilon''(\Psi) = 39°8'2.$$

Ehe ich nun die Zusammenstellung dieses Resultates mit den frühern gebe, mufs ich noch zweier Fehler in diesen erwähnen, nämlich eines Schreibfehlers, indem für die Classe II. $D = 38°34'3$ und nicht, wie Astr. Nachr. Bd. XVI. p. 46. unten steht $37°34'3$ ist, und eines Rechnungsfehlers in Cl. I. In meinem Cataloge habe ich nämlich für Nr. 298 = 43 Comæ Berenice $\frac{1}{15}\Delta\alpha = -0''0374$ angegeben, während es wirklich $= -0''0561$ ist; durch Berichtigung dieses Fehlers verwandelt sich 45 in $1''17$, $\psi$ in $320°53'$, also $\psi' - \psi$ in $-70°49'$ und das Resultat der ersten Classe in $A = 256°25'1 \pm 12°21'3$; $D = +38°37'2 \pm 9°21'4$; $\varepsilon''(\Psi) = 31°31'0$.

Unter Anbringung dieser Correctionen werden nun die 4 Resultate für 1792,5

| | A | D | $\varepsilon''(\Psi)$ |
|---|---|---|---|
| Cl. I. | $256°25'1 \pm 12°21'3$ | $+38°37'2 \pm 9°21'4$ | $31°31'0$ |
| Cl II. | $255\ 9{,}7 \pm 8\ 34{,}0$ | $38\ 34{,}3 \pm 5\ 55{,}6$ | $32\ 36{,}6$ |
| Cl. III. | $261\ 10{,}7 \pm 3\ 48{,}9$ | $30\ 58{,}1 \pm 2\ 31{,}4$ | $35\ 41{,}6$ |
| Cl. IV. | $252\ 24{,}4 \pm 5\ 25{,}3$ | $14\ 26{,}1 \pm 4\ 29{,}3$ | $39\ 8{,}2$ |

und daraus mit Rücksicht auf die Werthe der einzelnen Bestimmungen das endliche Mittel

für 1792,5 $A = 257°49'7 \pm 2°49'2$ $D = +28°49'7 \pm 1°59'8$
für 1800 $A = 257\ 54$ $D = +28\ 49$

Die einzelnen $\varepsilon''(\Psi)$ verhalten sich so, wie die Natur der Sache es fordert; auffallend ist aber die bedeutende Verringerung von $D$ mit der Abnahme der eigenen Bewegungen, und scheint auf ein bestimmtes Naturgesetz hinzudeuten, das sich wohl erst ermitteln lassen wird, wenn nach Erkennung mehrerer Sternparallaxen sich herausstellen wird, ob die Bewegung der Sterne um einen Centralkörper geschieht oder nicht.

In der beiliegenden Tabelle hat nun Herr *Lundahl* die sämmtlichen Quantitäten, die ich für meine Sterne früher a gegeben hatte, für die von ihm untersuchten, nach den in d ersten Columne enthaltenen Nummern des *Pond*schen Catalo geordnet, zusammengestellt, wobei zu bemerken, dafs d Quantitäten $\psi'$ und $\log \sin f$ dieselbe Position des Punctes zum Grunde liegt, die auch ich zum Grunde gelegt hat nämlich $A = 260°\,51'$; $D = +31°\,17'$.

*Argelander.*

| Nr. | $\alpha$ | $\delta$ | $\log \Delta\alpha$ | $\log \Delta\alpha \cos\delta$ | $\log \Delta\delta$ | $\Delta\varepsilon$ | $\psi$ | $\psi'$ | $\psi' - \psi$ | $\log \sin f$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 7° 4′ | +29°43′ | 9,1253 | 9,0641 | 9,0481*n* | 0″16 | 133°58′ | 124°45′ | — 9°22 | 9,9996 |
| 16 | 8 26 | —11 44 | 8,6381 | 8,6289 | 9,1245*n* | 0,14 | 162 17 | 119 14 | — 43,05 | 9,9701 |
| 19 | 9 29 | + 6 27 | 8,9431 | 8,9403 | 8,4809*n* | 0,09 | 109 9 | 124 2 | + 14,88 | 9,9899 |
| 39 | 18 25 | — 9 15 | 8,7684*n* | 8,7627*n* | 9,3199*n* | 0,22 | 195 30 | 120 39 | — 74,85 | 9,9448 |
| 41 | 19 1 | +69 11 | 9,5833 | 9,1340 | 8,9536*n* | 0,16 | 123 26 | 126 42 | + 3,28 | 9,9730 |
| 52 | 23 37 | + 8 6 | 9,0291 | 9,0248 | 8,2552 | 0,11 | 80 21 | 128 52 | + 48,52 | 9,9652 |
| 56 | 25 18 | —11 22 | 8,6149 | 8,6063 | 9,1706*n* | 0,15 | 164 45 | 120 25 | — 44,33 | 9,9124 |
| 58 | 25 33 | +18 16 | 8,8921 | 8,8696 | 9,0487*n* | 0,13 | 146 30 | 132 35 | — 13,92 | 9,9795 |
| 60 | 25 48 | +19 47 | 8,9405 | 8,9141 | 9,0467*n* | 0,14 | 143 37 | 133 4 | — 10,55 | 9,9815 |
| 63 | 26 36 | +22 35 | 9,1099*n* | 9,0753*n* | 8,3424*n* | 0,12 | 259 31 | 134 4 | —125,45 | 9,9846 |
| 65 | 27 33 | —22 5 | 9,0069 | 8,9738 | 7,9444*n* | 0,09 | 95 20 | 112 52 | + 17,53 | 9,8714 |
| 66 | 27 50 | + 1 45 | 8,9694 | 8,9692 | 8,0887*n* | 0,09 | 97 30 | 128 5 | + 30,58 | 9,9381 |
| 80 | 36 15 | + 4 41 | 9,0543*n* | 9,0529*n* | 8,5498*n* | 0,11 | 252 34 | 133 23 | —119,18 | 9,9169 |
| 92 | 39 27 | +26 24 | 8,6954 | 8,6476 | 9,1369*n* | 0,14 | 162 3 | 143 4 | — 18,99 | 9,9728 |
| 101 | 42 59 | +38 1 | 9,2109 | 9,1073 | 8,9737*n* | 0,16 | 126 19 | 147 32 | + 21,22 | 9,9901 |
| 103 | 43 19 | —24 27 | 9,2398*n* | 9,1990*n* | 8,9976*n* | 0,19 | 237 50 | 110 16 | —127,65 | 9,7443 |
| 147 | 57 5 | —14 6 | 8,7752 | 8,7619 | 9,0466*n* | 0,13 | 152 34 | 132 16 | — 20,30 | 9,6678 |
| 153 | 58 8 | +21 30 | 8,9464 | 8,9151 | 8,8557*n* | 0,11 | 131 6 | 156 52 | + 25,77 | 9,9241 |
| 159 | 61 8 | —10 47 | 6,9700*n* | 6,9623*n* | 9,2937*n* | 0,19 | 180 16 | 141 17 | — 38,98 | 9,6636 |
| 161 | 61 54 | +26 50 | 8,9762*n* | 8,9267*n* | 8,6836*n* | 0,10 | 240 16 | 161 29 | — 78,78 | 9,9413 |
| 162 | 62 0 | +15 7 | 9,1461 | 9,1308 | 8,3039*n* | 0,14 | 98 28 | 158 48 | + 60,33 | 9,8831 |
| 165 | 62 45 | +17 2 | 8,9858 | 8,9663 | 8,4978*n* | 0,10 | 108 47 | 160 8 | + 51,33 | 9,8927 |
| 166 | 63 2 | +16 57 | 9,0435 | 9,0242 | 8,5947*n* | 0,11 | 110 24 | 160 23 | + 49,98 | 9,8917 |
| 168 | 63 16 | +21 43 | 9,0609 | 9,0289 | 8,6966*n* | 0,12 | 114 58 | 161 46 | + 46,80 | 9,9166 |
| 169 | 63 22 | +17 26 | 9,1183 | 9,0979 | 8,1543*n* | 0,13 | 96 30 | 160 51 | + 64,35 | 9,8937 |
| 173 | 64 8 | +18 42 | 9,0887 | 9,0653 | 8,3826*n* | 0,12 | 101 44 | 162 58 | + 61,23 | 9,8979 |
| 176 | 65 31 | +14 24 | 9,2501 | 9,2362 | 8,5514*n* | 0,18 | 101 40 | 162 18 | + 60,63 | 9,8711 |
| 181 | 66 38 | +12 5 | 9,1201 | 9,1104 | 8,5297*n* | 0,13 | 104 43 | 162 53 | + 58,17 | 9,8529 |
| 183 | 67 10 | —14 43 | 8,7988*n* | 8,7843*n* | 9,2526*n* | 0,19 | 198 47 | 145 14 | — 53,55 | 9,5496 |
| 186 | 67 51 | —20 5 | 8,5348 | 8,5076 | 9,0957*n* | 0,13 | 165 32 | 143 36 | — 21,93 | 9,4451 |
| 187 | 68 47 | — 3 39 | 8,9816 | 8,9807 | 7,9574*n* | 0,10 | 95 25 | 158 59 | + 63,57 | 9,6974 |
| 190 | 69 49 | + 8 32 | 9,2569 | 9,2521 | 8,6538*n* | 0,18 | 104 9 | 165 37 | + 61,47 | 9,8187 |
| 198 | 71 18 | +37 33 | 8,4324 | 8,3316 | 9,0176*n* | 0,11 | 168 21 | 171 17 | + 2,93 | 9,9713 |
| 202 | 72 30 | —10 35 | 8,5211 | 8,5137 | 9,0830*n* | 0,13 | 164 55 | 160 45 | — 4,17 | 9,5756 |
| 203 | 72 41 | +21 17 | 8,9297 | 8,8990 | 8,7058*n* | 0,09 | 122 39 | 171 16 | + 48,62 | 9,9032 |
| 268 | 86 37 | +54 15 | 8,7961 | 8,5627 | 9,1072*n* | 0,13 | 164 4 | 184 5 | + 20,17 | 9,9987 |
| 272 | 86 24 | +37 11 | 8,9365 | 8,8378 | 9,1305*n* | 0,15 | 152 59 | 185 6 | + 32,10 | 9,9683 |
| 276 | 87 53 | +23 15 | 5,4259 | 5,3891 | 9,0387*n* | 0,11 | 179 52 | 187 21 | + 7,48 | 9,9131 |
| 290 | 92 14 | +49 23 | 8,5465*n* | 8,3601*n* | 9,0000*n* | 0,10 | 192 54 | 189 49 | — 3,08 | 9,9950 |
| 291 | 92 36 | +22 36 | 9,0398 | 9,0051 | 9,0934*n* | 0,16 | 140 47 | 192 16 | + 51,48 | 9,9136 |
| 301 | 96 35 | —22 49 | 9,1795 | 9,1441 | 8,6341 | 0,15 | 72 50 | 235 32 | +162,70 | 9,4492 |
| 302 | 96 55 | —19 5 | 8,9074 | 8,8829 | 8,7820*n* | 0,11 | 128 24 | 226 47 | + 98,38 | 9,5114 |
| 311 | 98 25 | +13 6 | 9,0253*n* | 9,0139*n* | 9,3019*n* | 0,22 | 207 16 | 200 29 | — 6,77 | 9,8676 |
| 319 | 101 8 | —11 47 | 9,0820*n* | 9,0728*n* | 8,5873*n* | 0,12 | 251 54 | 221 29 | — 30,42 | 9,6637 |
| 341 | 108 14 | +28 12 | 8,9385*n* | 8,8836*n* | 8,9988*n* | 0,13 | 217 29 | 205 43 | — 11,77 | 9,9570 |
| 343 | 108 51 | +21 51 | 8,7377*n* | 8,7053*n* | 9,0148*n* | 0,12 | 206 7 | 207 46 | + 1,53 | 9,9355 |
| 357 | 114 53 | +48 5 | 9,1423*n* | 8,9671*n* | 8,5365*n* | 0,10 | 249 39 | 208 41 | — 40,97 | 9,9984 |
| 361 | 117 52 | + 3 5 | 8,2183*n* | 8,2177*n* | 9,1108 | 0,13 | 352 43 | 222 49 | —129,90 | 9,8791 |

Digitized by Google

| Nr. | $\alpha$ | $\delta$ | $\log \Delta\alpha$ | $\log \Delta\alpha \cos\delta$ | $\log \Delta\delta$ | $\Delta s$ | $\psi$ | $\psi'$ | $\psi' - \psi$ | $\log \sin f$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 362 | 118°12′ | +52° 5′ | 9,1901*n* | 8,9786*n* | 7,9311*n* | 0,10 | 264°53′ | 211°14′ | — 53°65 | 0,0000 |
| 376 | 127 49 | +22 12 | 9,1223*n* | 9,0889*n* | 8,3124 | 0,12 | 279 30 | 221 42 | — 57,80 | 9,9727 |
| 381 | 128 57 | + 7 10 | 9,1741*n* | 9,1707*n* | 8,5465*n* | 0,15 | 256 38 | 227 20 | — 29,30 | 9,9371 |
| 387 | 132 21 | +47 58 | 8,8342*n* | 8,6600*n* | 9,0543*n* | 0,12 | 201 58 | 222 44 | + 20,77 | 9,9993 |
| 398 | 138 44 | +63 57 | 9,3946 | 9,0327 | 8,6602 | 0,12 | 67 14 | 228 41 | +161,45 | 9,9840 |
| 404 | 140 11 | +12 13 | 9,0398*n* | 9,0299*n* | 8,8605*n* | 0,13 | 235 54 | 230 48 | — 5,10 | 9,9772 |
| 431 | 154 18 | +57 2 | 9,4299*n* | 9,1656*n* | 8,1816 | 0,15 | 273 56 | 239 17 | — 36,65 | 9,9791 |
| 437 | 157 7 | —15 48 | 9,1210*n* | 9,1043*n* | 8,8316 | 0,14 | 298 5 | 241 50 | — 56,25 | 9,9739 |
| 446 | 161 15 | + 1 50 | 9,0564 | 9,0562 | 7,0280 | 0,11 | 89 27 | 238 9 | +148,70 | 9,9966 |
| 449 | 162 18 | +57 29 | 9,2253 | 8,9557 | 8,5263 | 0,10 | 69 36 | 245 27 | +175,85 | 9,9682 |
| 455 | 163 50 | —26 11 | 9,2603*n* | 9,2133*n* | 8,2520*n* | 0,17 | 263 46 | 243 39 | — 20,12 | 9,9761 |
| 462 | 166 39 | + 3 9 | 8,9994 | 8,9987 | 9,2264*n* | 0,20 | 149 16 | 238 31 | + 89,25 | 9,9997 |
| 468 | 167 36 | + 7 10 | 8,9749*n* | 8,9715*n* | 8,1894*n* | 0,09 | 260 38 | 238 35 | — 22,05 | 9,9999 |
| 469 | 168 16 | +11 40 | 9,2514 | 9,2423 | 8,8342*n* | 0,19 | 111 21 | 238 50 | +127,48 | 9,9990 |
| 476 | 170 42 | —30 43 | 9,2952*n* | 9,2296*n* | 8,9038*n* | 0,19 | 244 43 | 242 22 | — 2,35 | 9,9844 |
| 489 | 178 40 | + 9 53 | 9,2590*n* | 9,2525*n* | 8,2422 | 0,18 | 275 35 | 239 52 | — 35,72 | 9,9908 |
| 490 | 179 26 | —23 54 | 9,0142 | 8,9764 | 8,7012*n* | 0,11 | 117 57 | 238 3 | +120,10 | 9,9982 |
| 495 | 181 22 | +16 3 | 8,9846*n* | 8,9673*n* | 8,2422*n* | 0,10 | 259 20 | 241 31 | — 17,82 | 9,9804 |
| 506 | 184 47 | —15 21 | 8,8533*n* | 8,8375*n* | 9,1477*n* | 0,16 | 206 5 | 236 12 | + 30,12 | 9,9991 |
| 515 | 187 51 | +11 23 | 8,3553 | 8,3467 | 9,0312*n* | 0,11 | 168 19 | 240 38 | + 72,32 | 9,9721 |
| 518 | 191 12 | +57 5 | 9,3614 | 9,0965 | 8,7204*n* | 0,14 | 112 49 | 267 40 | +154,85 | 9,9041 |
| 529 | 194 18 | +28 45 | 8,6577 | 8,6006 | 8,9706*n* | 0,10 | 156 54 | 249 36 | + 92,70 | 9,9225 |
| 535 | 196 55 | —22 4 | 8,9755 | 8,9425 | 8,7092*n* | 0,10 | 120 18 | 230 58 | +110,67 | 9,9949 |
| 536 | 197 3 | +41 10 | 9,3392*n* | 9,2125*n* | 8,5331 | 0,17 | 281 49 | 259 52 | — 21,95 | 9,8915 |
| 542 | 199 13 | +56 4 | 9,4229 | 9,1697 | 8,5211*n* | 0,15 | 102 39 | 273 35 | +170,93 | 9,8771 |
| 558 | 208 39 | —25 40 | 8,7182 | 8,6731 | 9,1099*n* | 0,14 | 159 55 | 224 11 | + 64,27 | 9,9863 |
| 572 | 215 43 | +31 17 | 9,0203*n* | 8,9521*n* | 9,1627 | 0,17 | 328 23 | 257 49 | — 70,57 | 9,7922 |
| 573 | 215 56 | +39 13 | 8,4614*n* | 8,3506*n* | 9,2331 | 0,17 | 352 32 | 268 8 | — 84,40 | 9,7809 |
| 586 | 219 33 | —27 5 | 9,4811*n* | 9,4307*n* | 8,2863*n* | 0,27 | 265 54 | 216 47 | — 49,12 | 9,9742 |
| 589 | 220 27 | +19 58 | 9,2095 | 9,1826 | 9,1227*n* | 0,20 | 131 4 | 244 22 | +113,30 | 9,7885 |
| 591 | 221 55 | —10 18 | 8,5176*n* | 8,5105*n* | 9,0361*n* | 0,11 | 196 36 | 220 28 | + 23,87 | 9,9179 |
| 603 | 226 27 | +29 57 | 9,0624*n* | 9,0002*n* | 8,6204 | 0,11 | 292 38 | 258 32 | — 34,10 | 9,6926 |
| 606 | 226 47 | +34 6 | 9,0704 | 8,9885 | 8,9173*n* | 0,13 | 130 19 | 266 2 | +135,72 | 9,6812 |
| 611 | 229 49 | +29 50 | 9,0548*n* | 8,9931*n* | 8,9464 | 0,15 | 311 56 | 258 56 | — 53,00 | 9,6523 |
| 631 | 234 6 | + 8 1 | 9,2190*n* | 9,2147*n* | 8,4059*n* | 0,17 | 261 10 | 223 20 | — 37,83 | 9,7485 |
| 632 | 234 9 | +16 6 | 8,9663 | 8,9490 | 7,9762*n* | 0,10 | 96 6 | 233 11 | +137,10 | 9,6810 |
| 644 | 236 2 | —28 35 | 7,4037 | 7,3473 | 9,0235 | 0,11 | 1 12 | 203 27 | —157,75 | 9,9550 |
| 663 | 240 52 | — 3 9 | 8,7933*n* | 8,7926*n* | 8,9725*n* | 0,11 | 213 27 | 207 26 | — 6,02 | 9,8020 |
| 666 | 241 50 | — 4 10 | 8,8935 | 8,8924 | 8,7461 | 0,10 | 54 28 | 205 47 | +151,32 | 9,8065 |
| 669 | 242 54 | + 1 32 | 9,1714*n* | 9,1712*n* | 8,8106 | 0,16 | 293 33 | 221 8 | — 72,42 | 9,7503 |
| 686 | 244 58 | —21 0 | 8,6092 | 8,5794 | 9,0481 | 0,12 | 18 46 | 196 42 | +177,93 | 9,9105 |
| 691 | 245 44 | +11 57 | 9,2910*n* | 9,2815*n* | 8,7614*n* | 0,20 | 253 12 | 213 28 | — 39,73 | 9,6066 |
| 704 | 249 35 | —10 24 | 8,8417 | 8,8345 | 8,8160*n* | 0,09 | 133 47 | 194 9 | + 60,37 | 9,8343 |
| 709 | 251 3 | +10 31 | 8,9669*n* | 8,9595*n* | 8,3778*n* | 0,09 | 255 19 | 202 11 | — 53,13 | 9,5858 |
| 716 | 253 56 | +13 2 | 8,9858 | 8,9746 | 8,4771 | 0,10 | 72 21 | 198 7 | +125,77 | 9,5198 |
| 718 | 255 16 | +54 45 | 9,1822*n* | 8,9435*n* | 8,5721 | 0,10 | 293 2 | 348 6 | + 55,07 | 9,6058 |
| 722 | 255 39 | —26 16 | 9,7194*n* | 9,6721*n* | 0,0488*n* | 1,21 | 202 47 | 185 15 | — 17,53 | 9,9273 |
| 724 | 256 30 | — 0 12 | 8,9953 | 8,9953 | 8,7270*n* | 0,11 | 118 20 | 188 5 | + 68,75 | 9,7213 |
| 749 | 263 12 | +68 16 | 8,7481*n* | 8,3166*n* | 9,0502 | 0,11 | 349 32 | 3 20 | + 13,80 | 9,7796 |
| 750 | 262 45 | —21 34 | 8,9846*n* | 8,9531*n* | 8,8350 | 0,11 | 307 18 | 177 58 | —129,33 | 9,9017 |
| 753 | 263 38 | —27 44 | 9,0820*n* | 9,0290*n* | 7,7377*n* | 0,12 | 267 4 | 177 14 | — 89,83 | 9,9335 |
| 756 | 264 22 | + 2 48 | 8,8653*n* | 8,8648*n* | 8,7800*n* | 0,09 | 230 34 | 173 44 | — 56,83 | 9,6812 |
| 764 | 267 29 | +56 55 | 9,3207 | 9,0579 | 8,8605 | 0,14 | 57 35 | 12 59 | — 44,60 | 9,6426 |
| 766 | 267 23 | — 3 40 | 9,2461 | 9,2452 | 8,4367*n* | 0,18 | 98 60 | 170 22 | + 71,53 | 9,7640 |
| 774 | 268 7 | —30 24 | 8,0334*n* | 7,9692*n* | 9,4079*n* | 0,26 | 182 5 | 172 58 | — 9,12 | 9,9463 |
| 779 | 269 32 | + 9 33 | 8,6547*n* | 8,6486*n* | 8,9510 | 0,11 | 333 30 | 160 52 | —172,62 | 9,5951 |
| 792 | 273 9 | +35 59 | 7,0280 | 6,9361 | 8,9888*n* | 0,10 | 179 29 | 68 53 | —110,65 | 9,2904 |
| 793 | 273 47 | —25 31 | 8,6177*n* | 8,5731*n* | 8,3260*n* | 0,22 | 190 1 | 166 59 | — 23,03 | 9,9290 |
| 801 | 276 10 | —27 11 | 9,0924 | 9,0416 | 7,9242 | 0,11 | 85 38 | 163 3 | + 77,42 | 9,9409 |



Digitized by Google

| Nr. | $\alpha$ | $\delta$ | log $\Delta x$ | log $\Delta x \cos\delta$ | log $\Delta\delta$ | $\Delta s$ | $\psi$ | $\psi'$ | $\psi'-\psi$ | log sin $f$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 816 | 281°29′ | + 3°57′ | 8,1026$n$ | 8,1016$n$ | 9,0624 | 0,12 | 353°45′ | 146°58′ | +153°23 | 9,7422 |
| 826 | 283 30 | —27 57 | 8,8256$n$ | 8,7717$n$ | 9,4055$n$ | 0 26 | 193 5 | 158 20 | — 34,75 | 9,9500 |
| 843 | 288 4 | +52 59 | 8,9637 | 8,7433 | 9,0242 | 0,12 | 27 39 | 53 2 | + 25,38 | 9,6896 |
| 846 | 289 52 | +72 58 | 9,6472$n$ | 9,1140$n$ | 9,0028 | 0,16 | 307 45 | 36 23 | + 88,63 | 9,8443 |
| 850 | 291 7 | +51 18 | 8,5158 | 8,3119 | 9,0943 | 0,13 | 9 22 | 59 44 | + 50,37 | 9,6978 |
| 852 | 290 59 | + 6 57 | 9,3405 | 9,3373 | 9,1197$n$ | 0,25 | 121 13 | 134 48 | + 13,58 | 9,7815 |
| 853 | 291 1 | —25 20 | 9,0125 | 8,9686 | 7,6931 | 0,09 | 86 58 | 151 19 | + 64,35 | 9,9520 |
| 863 | 293 34 | —20 15 | 9,2385$n$ | 9,2108$n$ | 9,7409$n$ | 0,17 | 251 17 | 147 53 | —103,60 | 9,9390 |
| 864 | 294 12 | +36 52 | 9,1148 | 9,0179 | 8,7713 | 0,12 | 60 27 | 88 26 | + 27,98 | 9,6721 |
| 867 | 294 32 | +18 2 | 9,0844 | 9,0625 | 8,5399 | 0,12 | 73 17 | 119 59 | + 46,70 | 9,7382 |
| 872 | 295 46 | —26 50 | 9,3692 | 9,3197 | 9,8581 | 0,23 | 70 57 | 147 54 | + 76,95 | 9,9640 |
| 875 | 296 3 | —27 42 | 9,0948$n$ | 9,0419$n$ | 8,8808$n$ | 0,11 | 266 3 | 147 52 | —118,18 | 9,9668 |
| 919 | 307 30 | +15 11 | 9,0361 | 9,0207 | 8,3874 | 0,11 | 76 54 | 119 13 | + 42,32 | 9,8525 |
| 924 | 308 27 | —26 0 | 8,5051$n$ | 8,4588$n$ | 9,1950$n$ | 0,16 | 190 24 | 138 44 | — 51,67 | 9,9809 |
| 927 | 309 16 | +15 23 | 8,7193$n$ | 8,7035$n$ | 9,2462$n$ | 0,18 | 195 0 | 118 43 | — 77,28 | 9,8627 |
| 942 | 313 34 | —18 3 | 9,0492 | 9,0273 | 8,5996$n$ | 0,11 | 110 29 | 133 54 | + 23,42 | 9,9747 |
| 943 | 314 21 | +43 6 | 8,2863 | 8,1497 | 9,0114$n$ | 0,11 | 172 10 | 92 39 | — 79,52 | 9,8374 |
| 949 | 315 4 | + 9 18 | 8,9561 | 8,9504 | 8,2517$n$ | 0,20 | 153 27 | 121 54 | — 31,55 | 9,9122 |
| 954 | 316 22 | + 4 24 | 8,9810 | 8,9796 | 8,9411$n$ | 0,15 | 132 27 | 124 18 | — 8,15 | 9,9308 |
| 966 | 319 13 | —22 42 | 9,2208 | 9,1858 | 8,3010 | 0,16 | 82 34 | 131 52 | + 49,30 | 9,9899 |
| 968 | 320 27 | +45 38 | 9,1647 | 9,0093 | 9,0455 | 0,15 | 42 37 | 94 11 | + 51,57 | 9,8687 |
| 978 | 322 46 | —19 48 | 9,1245 | 9,0980 | 8,0000 | 0,13 | 85 26 | 129 38 | + 44,20 | 9,9909 |
| 992 | 325 7 | +71 22 | 9,4131$n$ | 8,9176$n$ | 8,5705$n$ | 0,09 | 245 47 | 76 26 | —169,35 | 9,8987 |
| 999 | 328 48 | + 4 4 | 9,1745 | 9,1734 | 8,9876 | 0,19 | 56 54 | 122 1 | + 65,12 | 9,9704 |
| 1011 | 331 28 | — 8 50 | 9,0934 | 9,0882 | 8,1894$n$ | 0,12 | 97 12 | 124 37 | + 27,42 | 9,9911 |
| 1013 | 331 50 | +56 1 | 9,9281 | 9,6755 | 8,4653 | 0,47 | 86 28 | 94 12 | + 7,73 | 9,9086 |
| 1023 | 334 32 | — 1 4 | 9,2657 | 9,2656 | 8,8079 | 0,20 | 70 47 | 122 33 | + 51,77 | 9,9882 |
| 1028 | 335 41 | +49 13 | 9,3366 | 9,1517 | 8,1461$n$ | 0,15 | 95 38 | 101 38 | + 6,00 | 9,9254 |
| 1031 | 336 10 | — 1 11 | 8,9725 | 8,9724 | 8,6589$n$ | 0,10 | 115 55 | 122 20 | + 6,42 | 9,9906 |
| 1034 | 336 45 | — 5 18 | 8,7624$n$ | 8,7605$n$ | 8,9719$n$ | 0,11 | 211 35 | 122 54 | — 88,68 | 9,9943 |
| 1046 | 340 0 | +23 31 | 9,1381 | 9,1004 | 8,7047$n$ | 0,14 | 111 54 | 116 8 | + 4,23 | 9,9708 |
| 1052 | 341 32 | —30 43 | 9,5410 | 9,4754 | 9,2626$n$ | 0,35 | 121 29 | 121 31 | + 0,03 | 9,9953 |
| 1056 | 343 35 | — 8 49 | 9,2482 | 9,2430 | 8,3944 | 0,18 | 81 56 | 122 0 | + 40,07 | 9,9998 |
| 1067 | 345 46 | +48 16 | 9,0074 | 8,8307 | 8,9229 | 0,11 | 38 58 | 108 46 | + 69,80 | 9,9538 |
| 1068 | 345 53 | — 7 10 | 8,7791 | 8,7757 | 9,2613$n$ | 0,19 | 161 54 | 121 38 | — 40,27 | 0,0000 |
| 1082 | 349 4 | + 0 7 | 9,1152 | 9,1152 | 9,0589$n$ | 0,14 | 131 18 | 121 18 | — 10,00 | 9,9998 |
| 1085 | 349 40 | +11 37 | 8,9897$n$ | 8,9807$n$ | 8,4978$n$ | 0,10 | 288 12 | 120 35 | —167,62 | 9,9967 |
| 1096 | 352 52 | + 0 38 | 8,9774$n$ | 8,9774$n$ | 9,2019 | 0,19 | 210 49 | 121 19 | — 89,50 | 9,9999 |
| 1098 | 353 24 | +28 13 | 9,0046 | 8,9497 | 8,6106$n$ | 0,10 | 114 37 | 119 7 | + 4,50 | 9,9901 |
| 1109 | 357 50 | — 7 10 | 8,9187 | 8,9153 | 8,5947$n$ | 0,09 | 115 33 | 120 37 | + 5,07 | 9,9938 |

## Lichtveränderungen des Sterns $o$ Ceti beobachtet zu Bonn im Herbst und Winter 1839.

Von Herrn Professor *Argelander*,
Director der Sternwarte in Bonn.

Die Beobachtungen über den Lichtwechsel von Mira Ceti sind dieses Jahr recht gut gelungen; sie fingen an, als der Stern noch ziemlich schwach war, und wurden im Ganzen ziemlich durch das Wetter begünstigt; ich setze sie so her, wie sie niedergeschrieben sind; sie sind alle mit unbewaffnetem Auge angestellt, nur zuweilen bei hellem Mondscheine ward ein anderthalbmal vergrößerndes Binocle zu Hülfe genommen.

1839 Sept. 8. 12$^h$30′ M. Z. $o$ Ceti bedeutend schwächer als $\delta$, noch schwächer als $\xi^2$, heller als $\psi$, etwa $=\xi'$.

Sept. 9. 12$^h$30′ so wie gestern, doch möchte ich ihn fast für heller als $\xi^1$ halten, bestimmt heller als $\lambda$.

Sept. 12. 11$^h$ Mira heller als $\delta$ Ceti, fast so hell als $\gamma$, aber der Stern stand noch sehr tief, und die Luft war nicht rein.

Sept. 24. 11$^h$ bei sehr hellem Mondscheine $o$ Ceti $=\alpha$ Ceti, beide Sterne mit bloßem Auge nur eben sichtbar, und gleich hell; ebenso durch das Binocle; $\alpha$ Pisc. und $\gamma$ Ceti ließen sich gar nicht mit Mira vergleichen.

Digitized by Google

Sept. 25. $12^h$ Mira = $\alpha$ Ceti; wenn ein Unterschied statt fand, so war er zu Gunsten von Mira, aber Mencar stand auch näher am hellen Monde.

Sept. 27. $11^h$ Mira bestimmt heller als $\alpha$ Ceti; der Unterschied war zu grofs, als dafs er durch Mencars gröfsere Nähe am Monde erklärt werden konnte; *Lundahl* und ich übereinstimmend.

Sept. 29. $9^h 10'$ Mira eben heller als $\alpha$ Ceti, viel schwächer als $\beta$, noch schwächer, aber nur wenig, als $\beta$ Tauri; diese 4 Sterne standen nahe gleich hoch, der Mond eben im Aufgehen.

Sept. 30. $12^h$ Mira bestimmt heller als $\alpha$ Ceti, schwächer als $\alpha$ Arietis und selbst als $\beta$ Tauri: *Kysäus* und ich. *K.* schätzt den Unterschied zwischen $o$ und $\alpha$ Ceti gröfser als den zwischen $\alpha$ Arietis und Mira, ich bedeutend kleiner. Aber die Luft schien beim Cetus nicht ganz dunstfrei zu sein.

Oct. 1. $12^h$ Mira bestimmt heller als $\alpha$ Ceti, aber noch bedeutend schwächer als $\beta$ Ceti und $\alpha$ Arietis, auch schwächer als $\beta$ Aurigæ; doch schien mir der Unterschied zwischen $\beta$ Aurigæ und Mira geringer, als der zwischen Mira und $\alpha$ Ceti.

Oct. 5. $12^h$ Mira viel heller, als $\alpha$ Ceti und $\gamma$ Pegasi, auch fast heller oder wenigstens nicht schwächer als $\beta$ Aurigæ, schwächer als $\beta$ Tauri, und zwar dürfte der Unterschied Mira — $\alpha$ Ceti sehr nahe gleich dem $\beta$ Tauri — Mira gewesen sein.

Oct. 8. $12^h$ Mira heller als $\alpha$ Ceti und $\gamma$ Pegasi, schwächer als $\alpha$ Arietis und $\beta$ Tauri, auch fast schwächer oder höchstens = $\beta$ Aurigæ, der aber freilich viel höher stand.

Oct. 9. $12^h 30'$ Mira heller als $\alpha$ Ceti und $\gamma$ Pegasi, schwächer als $\beta$ Ceti und selbst bestimmt schwächer, als $\beta$ Aurigæ.

Oct. 11. $11^h$ Mira heller als $\alpha$ Ceti, aber schwächer als $\beta$ Aurigæ, doch schien der Unterschied Mira — $\alpha$ Ceti gröfser als der $\beta$ Aurigæ — Mira.

Oct. 12. $10^h 30'$ Mira bedeutend heller als $\alpha$ Ceti und $\gamma$ Pegasi, wenig heller als $\varepsilon$ Pegasi, fast heller als $\beta$ Ursæ majoris, nur unbedeutend schwächer als $\beta$ Aurigæ, weniger hell als $\beta$ Ceti; es schien mir die Differenz $\beta$ Ceti — Mira geringer, als die Mira — $\alpha$ Ceti.

Oct. 14. $11^h 30'$ Mira bedeutend heller als $\alpha$, schwächer als $\beta$ Ceti, doch schien $o - \alpha$ fast $> \beta - o$; er war sehr nahe gleich $\beta$ Aurigæ, vielleicht etwas schwächer; *K.* und ich übereinstimmend.

Oct. 19. $11^h$ Mira schien wenig von $\alpha$ Ceti verschieden, vielleicht etwas heller; aber die Beobachtung durch Mondschein, dunstige Luft und bald den ganzen Himmel überziehende Wolken unsicher.

Oct. 27. $7^h$ Mira fast schwächer als $\alpha$ Ceti; die Beobachtung wegen Wolken und des tiefen Standes der Sterne zwar nicht sehr sicher; doch glaube ich nicht, dafs er noch heller als Mencar sein kann.

Oct. 31. $8^h 30'$ Mira wenig, aber bestimmt schwächer als $\alpha$ Ceti, aber noch viel heller als $\gamma$ Ceti und $\alpha$ Piscis; *Lundahl* und ich übereinstimmend. *Kysaeus* hält ihn noch für eben so hell, wo nicht heller als $\alpha$ Ceti; ich glaube aber, dafs er sich übereilt hat.

Nov. 4. $13^h$ Mira bestimmt weniger hell, als $\alpha$ Ceti, aber noch sehr viel heller als $\gamma$, und als $\alpha$ Piscis.

Nov. 9. $12^h$ Mira schon bedeutend schwächer, als $\alpha$ Ceti, aber noch viel heller als $\gamma$ und als $\alpha$ Piscis, sehr nahe in der Mitte zwischen $\gamma$ und $\alpha$ Ceti, oder wenigstens zwischen $\alpha$ Piscis und $\alpha$ Ceti. Berücksichtige ich den höhern Stand von $\iota$ Aurigæ, so möchte ich ihn = diesem Sterne schätzen.

Nov. 12. $11^h$ Mira näher an $\gamma$ als an $\alpha$ Ceti, fast schon schwächer als $\iota$ Aurigæ, gewifs nicht heller.

Nov. 29. 8. Mira heller als $\delta$, schwächer als $\gamma$ Ceti; ich würde schätzen $0 < \frac{1}{2}(\gamma + \delta \text{ Ceti}) = \frac{1}{2}(\alpha \text{ Piscis} + \delta \text{ Ceti})$.

Dec. 9. $9^h 30'$ Mira kleiner als $\delta$ und selbst als $\mu$ Ceti, gröfser als $\lambda$, viel gröfser als $\nu$, etwa gleich $\xi^2$ Ceti.

Dec. 13. $7^h$ Mira kaum heller als $\lambda$, höchstens gleich $\xi'$ Ceti.

Dec. 27. $7^h$ Mira bestimmt schwächer als $\nu$ Ceti, aber heller als die ihn umgebenden Sterne $6^r$ Gröfse.

Dec. 29. $8^h$ ich schätze Mira eben so wie vorgestern.

1840 Jan. 5. Mira eben nur zu sehen, schwächer als die ihn umgebenden $6^m$, selbst schwächer als 63 Ceti, also eben nur $6^m$.

Nach diesen Beobachtungen würde also das gröfste Licht in diesem Jahre auf den 5ten October gefallen seyn, und der Stern die Helligkeit von $\beta$ Aurigæ, also die volle $2^e$ Gröfse, erreicht haben. Will man aber die kleinen Schwankungen um die Gröfse von $\beta$ Aurigæ als Beobachtungsfehler ansehen, eine Annahme, die Vieles für sich hat, so würde der Stern vom 30sten Septbr. oder 1sten Octbr. bis zum 14ten oder vielleicht 16ten Octbr. in seinem gröfsten Lichte, sehr nahe gleich $\beta$ Aurigæ, gewesen sein. Nimmt man nun an, dafs der Stern in seinem gröfsten Lichte nicht wirklich stationair ist, sondern die Unterschiede vom wahren gröfsten Lichte nur defshalb eine Zeitlang unmerklich sind, weil sie zu unbedeutend sind, und bedenkt man, dafs die Lichtabnahme etwa noch einmal so langsam vor sich geht, als die Lichtzunahme: so kommt man wieder auf Oct. 5 als den Tag der gröfsten Helligkeit, während die *Wurm*sche Rechnung dafür Nov. 13 giebt. Vergleicht man die gleichen Helligkeiten beim Zu- und Abnehmen mit einander, so entsprechen einander die Tage Sept. 8 und

Digitized by Google

Dec. 13; Sept. 12 und Nov. 29; Sept. 25 und Oct. 19, also zeigt sich auch hier das bedeutend langsamere Abnehmen. Vergleiche ich ferner die gleichen Phasen im vorigen und diesem Jahre, so findet sich, dafs entspricht dem Tage

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1838 Dec. 15 | der Tag | 1839 Nov. 29 | Intervall | 349 Tage |
| — 22 | — | — Dec. 8 | — | 351 — |
| 1839 Jan. 15 | — | — 28 | — | 347 — |

Es läfst sich aber nicht erwarten, dafs diese Intervalle die diesmalige Periode richtig geben werden; es könnte dies nur der Fall seyn, wenn der Stern im vorigen Jahre dieselbe Helligkeit erreicht hätte, als dieses Jahr, was nicht wahrscheinlich ist, da er selten so hell zu werden scheint, als diesmal.

Bei dieser Gelegenheit will ich zugleich die Anfrage des Herrn Prof. *Bianchi* in Nr. 383 der Astr. Nachr. beantworten. Der Stern $\alpha$ Piscis ist seit den ältesten Zeiten als ein heller Stern bekannt. Schon *Aratus* (phaenomena v. 243) nennt ihn *ἀστὴρ καλός τε μέγας τε*, *Ptolemaeus*, *Tycho*, *Helvetius*, *Flamsteed* und *Mayer* schätzten ihn $3^m$, *Lalande* (Hist. Cél. p. 47) $3.4^m$, und dafs er wirklich diese Gröfse hat, davon kann man sich ja jeden Augenblick durch den Augenschein überzeugen; er ist sehr wenig schwächer als $\gamma$ Ceti, viel heller als $\delta$ Ceti. Die im neuen *Piazzi*schen Catalogo angegebene $5^e$ Gröfse ist wohl ein blofser Druckfehler, und dafs er in den Fund. Astr. auch nur als $5^m$ angegeben ist, rührt daher, dafs *Bradley* meistens die Gröfsen der Sterne nicht angab, und *Bessel* in seiner Bearbeitung der *Bradley*schen Beobachtungen die Gröfsen daher nach *Piazzi* ansetzte, wie er (Fund. Astr. p. 183) selbst sagt. Sehr interessant war mir die Bemerkung des Herrn Prof. *Bianchi*, dafs er in seinem Instrumento, das doch, wie ich glaube, dieselben Dimensionen hat, als die gewöhnlichen Münchener Meridiankreise, 20′ nach Sonnenuntergang und in einer Höhe von 40° Sterne $5^m$ kaum sehen kann; in Åbo und Helsingfors habe ich unter den angegebenen Umständen oft Sterne $6^m$ und $7^m$ beobachtet.

*Argelander.*

---

## Ueber Herrn *J. Wrottesley's* Catalog.

Von Herrn Professor *Argelander*,
Director der Sternwarte in Bonn.

In dem $10^{ten}$ Bande der Memoiren der Londoner Königl. Astronomischen Gesellschaft hat Herr *John Wrottesley* die mittlern Rectascensionen von 1318 Sternen für 1830 Jan. 1 mitgetheilt, die er selbst und sein Gehülfe, Herr *J. Hartnup* auf seiner Privatsternwarte zu Blackheath während der Jahre 1831 bis 1835 beobachtet haben. Es enthält dieser Catalog fast die sämmtlichen Sterne $6^m$ und $7^m$, die in dem Cataloge der Astronomical Society zwischen 30° südlicher und nördlicher Declination vorkommen, und ist also um so verdienstlicher, je unrichtiger die bis dahin bekannten Positionen vieler solcher kleinen Sterne waren. In der Einleitung giebt Herr *Wrottesley* sein Verfahren bei der Beobachtung und Reduction an, und erweckt schon dadurch ein grofses Vertrauen zu seinem Cataloge, das noch vergröfsert wird durch die pag. 183 angegebene Vergleichung mit *Airys* zu Cambridge erhaltenen Resultaten: von 138 verglichenen Sternen waren, nachdem die *Airy*schen Bestimmungen auf denselben Fundamentalcatalog, den neuen *Bessel*schen, reducirt waren, dessen Herr *Wrottesley* sich bedient hatte, die Unterschiede bei 46 innerhalb 0″05, bei 89 innerhalb 0″10, bei 115 innerhalb 0″15, bei 131 innerhalb 0″20, und nur einmal stieg die Differenz auf 0″30. Es ergiebt sich hieraus die wahrscheinliche Differenz zwischen beiden Catalogen bei einem Sterne ungefähr = 0″074, und also die wahrscheinliche Unsicherheit einer AR. eines Catalogs nur = 0″053, also eine Genauigkeit, wie man sie sich nicht besser wünschen kann. Es erweckte dieses das Verlangen, auch meinen Catalog mit dem *Wrottesley*schen zu vergleichen, indem sich 99 Sterne in beiden gemeinschaftlich vorfinden. Bei dieser Vergleichung mufste aber, obgleich beide Cataloge auf demselben Fundamentalcataloge, dem neuen *Bessel*schen beruhen, und für dieselbe Epoche, 1830, gelten, einige Umstände berücksichtigt werden. Herrn *Wrottesleys* Beobachtungen sind nämlich sämmtlich, wie oben erwähnt, mehrere Jahre später, als die Epoche, angestellt, und auf diese mit den jährlichen Veränderungen des Catalogs der Astr. Soc. reducirt. Dafs auf diese Weise die Secularänderung der Präcession vernachlässigt ist, hat bei den geringen Declinationen und der kurzen Zwischenzeit nirgends einen irgend merkbaren Einfluss; dafs die Präcessionen in dem Catalogo der Astr. Soc. mit den alten *Bessel*schen Constanten berechnet sind, hat auch nur einen unbedeutenden Einfluss, und dieser ist nahezu constant. Aber die jährlichen Veränderungen in dem genannten Cataloge enthalten bekanntlich nur bei sehr wenigen Sternen die eigenen Bewegungen, und auch diese nur nach den oft fehlerhaften, zuweilen vollkommen falschen, Angaben von *Piazzi*. Da nun die meisten Sterne meines Catalogs nicht unbedeutende eigene Bewegungen haben, so mufsten diese bei der Vergleichung nothwendig berücksichtigt werden, da aber die wahre Epoche der Beobachtung jedes Sterns unbekannt ist, so konnte diese Berücksichtigung nicht in aller Strenge geschehen;

Digitized by Google

ich nahm daher als mittlere Epoche der Beobachtungen das Jahr 1833 an, und fügte zu allen meinen Rectascensionen vor der Vergleichung mit den *Wrottesley*schen die dreijährige eigene Bewegung nach meinem Cataloge hinzu, wenn diese im Catalog der Astr. Soc. nicht berücksichtigt war, wo sie hingegen in der jährlichen Veränderung des genannten Catalogs mit einbegriffen ist, nur den Unterschied zwischen den eigenen Bewegungen beider Cataloge. So ist die folgende Tabelle entstanden, in der die erste Columne, die Nummer meines Catalogs anzeigt, die zweite angiebt, um wie viel der *Wrottesley*sche Catalog die AR. eines jeden Sterns gröfser giebt, als der meinige:

| Nr. | W—A | Nr. | W—A | Nr. | W—A | Nr. | W—A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | —0″01 | 134 | —0″17 | 268 | —0″11 | 362 | +0″04 |
| 7 | —0,04 | 143 | —0,09 | 270 | 0,00 | 365 | +0,12 |
| 9 | —0,01 | 151 | —0,09 | 271 | +0,01 | 376 | —0,09 |
| 10 | —0,13 | 159 | —0,10 | 277 | —0,02 | 397 | +0,01 |
| 12 | —0,01 | 169 | —0,01 | 283 | —0,13 | 407 | —0,05 |
| 16 | —0,06 | 171 | —0,10 | 286 | —0,08 | 443 | —0,08 |
| 18 | +0,02 | 174 | —0,08 | 287 | —0,05 | 457 | —0,16 |
| 20 | +0,01 | 175 | —0,07 | 298 | —0,24 | 466 | +0,03 |
| 21 | —0,02 | 180 | 0,00 | 299 | +0,01 | 483 | 0,00 |
| 30 | +0,03 | 182 | —0,05 | 300 | —0,11 | 495 | +0,10 |
| 32 | +0,01 | 188 | —0,09 | 306 | +0,03 | 503 | +0,26 |
| 33 | —0,02 | 190 | +0,05 | 309 | 0,00 | 507 | +0,13 |
| 35 | +0,07 | 199 | —0,08 | 315 | —0,22 | 515 | +0,10 |
| 38 | +0,02 | 209 | —0,11 | 316 | +0,04 | 516 | +0,10 |
| 52 | —0,04 | 210 | —0,12 | 319 | —0,12 | 521 | —0,05 |
| 58 | —0,01 | 212 | +0,10 | 325 | —0,10 | 523 | —0,08 |
| 70 | +0,05 | 221 | —0,06 | 328 | —0,16 | 526 | +0,05 |
| 88 | —0,02 | 230 | +0,02 | 331 | +0,01 | 531 | +0,06 |
| 93 | —0,22 | 232 | +0,16 | 343 | +0,02 | 532 | —0,07 |
| 99 | —0,05 | 235 | +0,07 | 346 | —0,08 | 536 | —0,03 |
| 100 | —0,14 | 251 | —0,01 | 348 | —0,05 | 539 | —0,06 |
| 104 | —0,03 | 254 | —0,01 | 349 | —0,16 | 544 | +0,02 |
| 111 | —0,11 | 255 | —0,05 | 351 | +0,05 | 557 | +0,10 |
| 126 | +0,05 | 257 | +0″03 | 359 | —0,07 | 558 | —0,21 |
| 133 | —0,16 | 258 | 0,00 | 360 | —0,16 | | |

Aus der Summe der Quadrate dieser Unterschiede folgt nun die wahrscheinliche Differenz zwischen beiden Catalogen bei einem Sterne = 0″061 und daraus die wahrscheinliche Unsicherheit jedes Cataloga = 0″043, also selbst noch geringer, als bei der Vergleichung mit Cambridge. Es ist dies also ein neuer Beweis sowohl für die Güte des *Wrottesley*schen, als meines Catalogs. Indefs übersieht man sogleich, dafs die meisten Unterschiede des eben angegebenen Tableaus negativ sind, und wenn man nachrechnet, erhält man diesen constanten Unterschied im Mittel $W-A = -0''031$; dieser Unterschied wird noch vergröfsert, wenn man die Correction berücksichtigt, die *Bessel* späterhin an seinen Präcessionsconstanten angebracht hat, und an deren Richtigkeit wohl kaum zu zweifeln ist. Herr *Wr.* hätte dann nämlich die Reduction auf 1830 zurück mit einer um 0,0007 gröfseren Präcession machen müssen (Tab. Reg. pag. XXVI), und würde also im Mittel um $3 \cdot \frac{0.0007}{15} \cdot 46''05 = 0''006$ kleinere Rectascensionen erhalten haben, es würde also dann $W-A = -0''037$ geworden sein. Dieser Unterschied ist nun, da beiden Catalogen derselbe Fundamentalcatalog zum Grunde liegt, bei ihrer grofsen Genauigkeit im Einzelnen, sehr auffallend. Der Umstand, dafs ich die eigene Bewegung statt für die wahre Zwischenzeit immer nur für 3 Jahre angebracht habe, kann ihn nicht gut erklären; denn hätte ich eigene Bewegung gar nicht berücksichtigt, so wäre er noch gröfser geworden, nämlich respective $-0''037$ oder $-0''044$. Daher kann ich diese constante Differenz nur darin suchen, dafs Herr *Wr.* die Correctionen des Instrumentes vernachlässigt hat, wenn ihr Unterschied für die Fundamentalsterne und den zu bestimmenden Stern weniger, als $0''05$ betrug (pag. 169 unten). So plausibel nämlich auch die Gründe sind, die Herr *Wr.* a. a. O. für diese Vernachlässigung angiebt, so können sie doch nur gelten, wenn keine constanten Fehler vorkommen. Solche constante Fehler sind aber bei Herrn *Wrs.* Instrumente wirklich vorhanden gewesen: nach pag. 171 und 172 ist nämlich der Stand des Instrumentes durch die Temperatur bedeutend geändert worden; bei Verminderung der Temperatur ist das Instrument nach Osten gegangen, und hat das westliche Ende der Axe sich erhöht. Zur Zeit des täglichen Minimums der Temperatur wird nun wohl selten beobachtet worden seyn; da aber dieselbe während der Nacht nur noch sehr wenig abnimmt, so werden die Beobachtungen der Sterne des Catalogs bei einer geringern Temperatur gemacht worden seyn, als irgend andere, also auch bei einer geringern, als die meisten Polarsternbeobachtungen, aus denen Herr *Wr.* das Azimuth bestimmt hat. Es ist also anzunehmen, dafs bei der Reduction ein zu kleines östliches Azimuth angewandt ist. Da nun die mittlere Declination der Sterne des Catalogs etwa 0° sein wird, die der Fundamentalsterne etwa +9° 12′: so wird die Correction $s\frac{\sin(\varphi-\delta)}{\cos\delta}$, wo $s$ das östliche Azimuth bedeutet, zu klein angenommen seyn, und zwar für die Sterne des Cataloga im Mittel mehr zu klein, als für die Fundamentalsterne. Da nun der Unterschied, wenn er nicht mehr als $0''05$ betrug, vernachlässigt worden ist; so wird also für die Catalogsterne meistens eine positive Correction vernachlässigt seyn, und die Geraden Aufsteigungen würden gröfser geworden seyn, wenn man diese Correction berücksichtigt hätte. Ich weifs wohl, dafs diese Erklärungsart eine sehr gewagte ist, indefs ist es doch eine, und Herr *Wr.* würde, wenn er die Güte haben wollte, sie zu prüfen, ihren Grund oder Ungrund leicht ermitteln können. Nimmt man nun aber auf diese constante Differenz Rücksicht, so wird der wahrscheinliche Unterschied für

Digitized by Google

jeden Stern noch geringer, nämlich nur 0″058, und der W. F. jedes Catalogs 0″041.

Schliefslich mufs ich noch bemerken, dafs der Catalog des Herr *Wr.* uns einige sehr starke eigene Bewegungen bei kleinen Sternen kennen gelehrt hat, nämlich bei

| | | | in AR. | in Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|
| P. | 0 | 130 = 55 *Wr.* | + 1″555 | — 0″22 | |
| P. | II. | 123 = 156 — | + 1,895 | + 2,0 | |
| P. | XIV. | 212 = 800 — | + 1,3 | — 1 | (nach *Piazzi*) |
| P. | XX. | 29 = 1088— | + 1,1 | — | |

die auch durch andere Beobachtungen bestätigt werden.

*Argelander.*

## Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Apenrade, angestellt mit einem auf einer Vertikalachse befestigten Fernrohre, von Herrn *Friedrich Fischer.*

| Beobachtungstag. | Beobachtete Sterne. | Gefundene Polhöhe. |
|---|---|---|
| 1837 Juni 15 | α Cassiop., α Aquilae, η Pegasi | 55°2′33″8 |
| Juli 22 | ε Pegasi, α Androm., α Persei | 31,6 |
| Aug. 7 | α Androm., α Pegasi, γ Persei | 29,5 |
| Sept. 21 | β Tauri, α Ceti, α Tauri | 29,2 |
| Nov. 25 | β Gemin., γ Gemin., α Urs. maj. | 23,1 |
| 1838 Febr. 14 | β Virginis, ε Bootis, β Dracon. | 33,9 |
| | α Bootis, ξ Dracon., β Dracon. | 32,5 |
| März 15 | β Cephei, α Coronae, δ Virginis | 30,5 |
| April 29 | α Lyrae, α Cephei, α Serpentis | 25,6 |
| Juli 18 | α Androm., α Pegasi, γ Persei | 15,3. |
| Sept. 9 | β Tauri, α Ceti, θ Ursae | 15,3. |
| Dec. 21 | α Dracon., ε Leon., α Canis minor. | 23,6 |
| | β Leonis, β Dracon., α Hydrae | 37,9 |
| 1839 Febr. 5 | α Leonis, η Ursae maj., α Can. venat. | 27,6 |

Arithmetisches Mittel mit Ausschlufs der beiden bezeichneten..... = 55°2′29″9

Von meinen Beobachtungen habe ich einige nicht angeführt, wo eine bis auf mehrere Minuten gehende Abweichung von jenem Resultate anzeigt, dafs eine Verwechselung, entweder der Sterne oder der Minuten der Zeit, die Beobachtung entstellt hat. Da mein Instrument keinen Azimuthalkreis trägt, auch keiner bei der gegenwärtigen Einrichtung angebracht werden kann, so ist es leichter, eine neue Beobachtungsreihe anzustellen, wenn, was selten vorkommt, die mit einer Eintheilung versehene Libelle eine Aenderung zeigt, als diesen Einflufs zu berechnen.

Aus 13 Circummeridianhöhen der Sonne, mit einem Sextanten vom Oelhorizonte genommen, fand ich 1838 October 2 55°2′40″9, und mit den obigen in Verbindung das Mittel aus allen 55°2′30″7, wofür ich 55°2′30″ in meinen Berechnungen annehme.

*Fr. Fischer.*

## Beobachtung der Sonnenflecke im Jahre 1839.

Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau.

Ich konnte die Sonne an 204 Tagen beobachten und 162 Gruppen zählen, die meistens aus behoften Kernflecken mit freien Kernflecken und sehr zahlreichen Punkten bestanden. Im Februar waren die Gruppen mehr regelmäfsig über die ganze Oberfläche der Sonne vertheilt und im Mai und Juni zeigten sie sich am sparsamsten, jedoch war die Sonne nie fleckenfrei. Im Juli fing eine gröfsere Thätigkeit in der Fleckenbildung an, dieses geschah aber nur auf einer Halbkugel; im September und October hatte diese Thätigkeit ihren höchsten Punkt erreicht, so dafs ich zuweilen 12 bis 13 grofse und an Flecken äufserst zahlreiche Gruppen auf der zugekehrten Halbkugel zählen, und bemerken konnte dafs ansehnliche Flecken, einigemal sogar ganze Gruppen, in 24 Stunden plötzlich entstanden und sich wieder auflöseten. Auch waren um diese Zeit mehrere behofte Kernflecken von so ansehnlicher Gröfse, dafs sie dem unbewaffneten Auge sichtbar wurden. Andere Flecken zeigten am Sonnenrande keine excentrische Stellung des Kerns in seinem Hofe, sondern beide schienen auf einer Fläche zu liegen. Mit Ende des Jahres trat eine Verminderung der Flecken ein, doch waren in den letzten Tagen des Decembers immer noch 4 bis 6 bedeutende Gruppen vorhanden.

An einigen Tagen, wo die Sonne wenige oder kleine Flecken hatte, erschien ihre Oberfläche mit aufserordentlicher Deutlichkeit sehr gleichförmig feinkörnig und überall porös; hauptsächlich war dieses der Fall am 2ten März.

Lichtflocken sah ich Mai 2, 30, 31, Juni 1, Juli 8, 18, 19, August 3, 4; sie zeigten sich jederzeit rundlich, locker und so hellglänzend, dafs sie selbst mit dem dunkelsten Sonnenglase in fast sonnenähnlichem Glanze sichtbar blieben, wodurch die hellsten erleuchteten atmosphärischen Wolken nicht mehr unterschieden werden konnten. Meistens folgten sie dem Wolkenzuge, oft aber hatten sie auch eine andere sogar entgegengesetzte Richtung. In der Zeit ihres Erscheinens fand ich, der gröfsten Sorgfalt ungeachtet, keinen fliegenden Sommer, weder mit unbewaffnetem noch mit bewaffnetem Auge; dagegen sah ich keine Lichtflocken, als im September und October der fliegende Sommer hier äufserst häufig auftrat, den ich auch mit den Fernröhren, jedoch ohne Sonnenglas, deutlich in seiner fadenförmigen oder geballten Gestalt erkannte, wenn ich das Okular beträchtlich herausgezogen hatte.

Dessau, den 31sten December 1839.

*S. H. Schwabe.*



Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 399.

## Ein Hülfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Wenn die Werthe der unbekannten Gröfsen $x, y, z, \ldots$, der Methode der kleinsten Quadrate gemäfs, aus einer Reihe von Gleichungen:

$$\begin{aligned} n &= ax + by + cz + \ldots \\ n' &= a'x + b'y + c'z + \ldots \\ n'' &= a''x + b''y + c''z + \ldots \end{aligned}$$

u. s. w.

bestimmt werden sollen, und wenn man auch die Summe der Quadrate der nach dieser Bestimmung übrigbleibenden Unterschiede zwischen $n, n', n'', \ldots$ und ihren Ausdrücken, kennen lernen will, so kommen dabei bekanntlich die Summen der Quadrate und Producte der Gröfsen $n, a, b, \ldots; n', a', b', \ldots$; u. s. w. in Betracht; oder, nach der von *Gauss* eingeführten Bezeichnung, die Gröfsen:

$$(\odot)\ldots\ldots\ldots\begin{cases} (nn), (na), (aa), (ab), (ac), \ldots \\ (nb), (bb), (bc), \ldots \\ (nc), (cc), \ldots \\ \text{u. s. w.} \end{cases}$$

Man mufs also, wenn $m$ unbekannte Gröfsen zu bestimmen sind, $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Summen aufsuchen, jede von so vielen Gliedern, als Gleichungen vorhanden sind; so dafs, wenn die Zahl der letzteren $= \mu$ ist, die Kenntnifs von $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$ einzelnen Quadraten oder Producten und ihre Vereinigung in $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Summen nothwendig wird.

Es ist gebräuchlich geworden, diese Quadrate und Producte durch logarithmische Rechnung zu suchen. Wenn man die Gröfse der Arbeit schätzen will, welche diese Art der Aufsuchung verursacht, so mufs man die beiden Fälle unterscheiden, in welchen entweder die Gröfsen $n, a, b, \ldots; n', a', b', \ldots$; u. s. w. selbst, oder ihre Logarithmen, gegeben sind. In dem ersten Falle mufs man zuerst ihre $\mu(m+1)$ Logarithmen aufsuchen und dann $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$ Zahlen, welche theils den Verdoppelungen dieser Logarithmen, theils den Summen ihrer ungleichnamigen Paare entsprechen; man mufs also die Logarithmentafeln im Ganzen $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+4)$ mal anwenden. In dem zweiten Falle fällt der erste Theil der Arbeit weg und es bleibt nur die $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$malige Anwendung der Logarithmentafeln übrig. Obgleich nun jede dieser Anwendungen wenig mühsam ist, so wird doch die gewöhnlich sehr grofse Zahl ihrer Wiederholungen lästig, und begründet den Wunsch, ein eine Erleichterung gewährendes Hülfsmittel für die Erfindung der Gröfsen $(\odot)$ zu besitzen.

Da der erste Fall, in welchem $n, a, b, \ldots; n', a', b', \ldots$; u. s. w. selbst gegeben sind, der gewöhnlichere ist, auch sich durch die leichtere Uebersicht empfiehlt, welche er gewährt, so ist zunächst zu wünschen, dafs ein Mittel gefunden werde, wodurch die $\mu(m+1)$ Anwendungen der Tafeln erspart werden, welche der Uebergang von diesen gegebenen Gröfsen zu ihren Logarithmen erfordert. Man darf in der That nach einem solchen Mittel nicht lange suchen, denn es liegt, in der Tafel der Quadrate der Zahlen, am Tage. Man hat nämlich:

$$\begin{aligned} na &= \tfrac{1}{2}[\overline{n+a}^2 - nn - aa] \\ ab &= \tfrac{1}{2}[\overline{a+b}^2 - aa - bb] \end{aligned}$$

u. s. w.

und offenbar auch:

$$\left.\begin{aligned} (na) &= \tfrac{1}{2}[(\overline{n+a}^2) - (nn) - (aa)] \\ (ab) &= \tfrac{1}{2}[(\overline{a+b}^2) - (aa) - (bb)] \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(\mathfrak{D})$$

u. s. w.

und kann also sämmtliche Gröfsen $(\odot)$ durch eine Tafel der Quadrate erhalten, indem man nicht allein:

$$\begin{aligned} (nn) &= nn + n'n' + n''n'' + \ldots \\ (aa) &= aa + a'a' + a''a'' + \ldots \\ (bb) &= bb + b'b' + b''b'' + \ldots \end{aligned}$$

u. s. w.

sondern auch

$$\begin{aligned} (\overline{n+a}^2) &= \overline{n+a}^2 + \overline{n'+a'}^2 + \overline{n''+a''}^2 + \ldots \\ (\overline{n+b}^2) &= \overline{n+b}^2 + \overline{n'+b'}^2 + \overline{n''+b''}^2 + \ldots \end{aligned}$$

u. s. w.

$$(\overline{a+b}^2) = \overline{a+b}^2 + \overline{a'+b'}^2 + \overline{a''+b''}^2 + \ldots$$

u. s. w.

aus den in ihr enthaltenen Quadraten zusammensetzt und von diesen Summen, durch die Formeln $(\mathfrak{D})$, zu $(na), (nb), \ldots (ab), \ldots$ übergeht. Auf diese Art erlangt man die Kenntnifs sämmtlicher Gröfsen $(\odot)$ durch $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$ Anwendungen der Tafel der Quadrate.

Dieser Tafel kann aber eine Einrichtung gegeben werden, welche jede einzelne ihrer Anwendungen leichter macht, als eine der Logarithmentafeln; und zwar so viel leichter, dafs ich ihr selbst in dem zweiten Falle, in welchem die Logarithmen von $n, a, b, \ldots$; $n', a', b', \ldots$; u. s. w. gegeben sind und also der $\mu(m+1)$ malige Uebergang von ihnen zu den Zahlen selbst nöthig wird, den Vorzug einzuräumen geneigt bin. Ich nehme an, dafs die Tafel die Quadrate aller Tausendtel zwischen 0 und 2, und zwar in der 4ten Decimalstelle richtig, enthalte. Dann füllt sie, so eng wie die *Lalande*schen Logarithmentafeln geschrieben oder gedruckt, die beiden Seiten eines Blattes von $5\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $9\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, dessen Anwendungen beträchtlich erleichtert werden, wenn es aus steifem Papiere besteht. Der zu meinem Gebrauche geschriebenen Tafel dieser Art habe ich keine Unterschiede aufeinanderfolgender Quadrate beigesetzt, indem ich sie für unnöthig halte; sie enthält alle Zahlen, ohne die sich wiederholenden auf eine höhere Zeile zu verweisen. Ich glaube im Allgemeinen, dafs man, bei der Einrichtung von Tafeln, welche möglichst bequeme und sichere Anwendungen gewähren sollen, den Raum, welchen sie füllen, nicht aber die Zahlen, welche Platz darauf haben, sparen soll.

Wenn keine der Gröfsen $n, a, b, \ldots$ gröfser ist als 1, so reicht diese Tafel offenbar zur Erfindung der Quadrate von $n+a$, $n+b, \ldots a+b, \ldots$ hin; wenn die gröfsten Werthe sowohl von $n$, als auch von $a$, von $b$, u. s. w. sich der 1 nähern, so sieht man leicht, dafs die Gröfsen $(\odot)$ durch diese Tafel ohngefähr eben so genau gefunden werden können, als man sie durch Logarithmen von 5 Decimalstellen (aus ebensovielziffrigen Tafeln genommen) finden kann. Wenn aber die erste Voraussetzung nicht streng erfüllt wird, also die Werthe einiger der Gröfsen $n, a, b, \ldots$ gröfser sind als 1, und daher einige der Summen zweier von ihnen die Grenze der Tafel überschreiten können, so halte ich doch eine Erweiterung dieser Grenze für weniger bequem, als ein geändertes Ausschreiben des Quadrats der 2 überschreitenden Summe $(= s)$ aus der bis 2 fortgesetzten Tafel; man hat nämlich $ss = 2s-1+(s-1)^2$, erlangt also das gesuchte Quadrat dadurch, dafs man dem in der Tafel enthaltenen Quadrate von $s-1$, das doppelte und um 1 verminderte Argument hinzusetzt. Ich bin also der Meinung, dafs man die Erfüllung der ersten Voraussetzung nicht ängstlich fordern soll. Für $a, b, c, \ldots$ kann sie übrigens jedesmal, durch eine ihr angemessene Wahl der willkührlichen Einheiten, welche $x, y, z, \ldots$ zum Grunde liegen, erfüllt werden; für $n$, durch Division durch eine bestimmte Zahl. Die zweite Voraussetzung, welche den Zweck hat, die Genauigkeit der Tafel vollständig nutzbar zu machen, kann gleichfalls durch die ihr angemessene Wahl der Einheiten von $x, y, z, \ldots$ und eines Divisors und Factors von $n$, erfüllt werden; allein auch auf ihre Erfüllung darf man nicht ängstlich halten, sondern man mufs nur darauf sehen, dafs die gröfsten Werthe der Gröfsen $n$, der Gröfsen $a$, der Gröfsen $b$, u. s. w. von einander und von 1 nicht sehr verschieden werden. Um dieses durch einen vorgekommenen Fall zu erläutern, nehme ich ein Beispiel von den 20 Gleichungen her, durch welche ich die Bahn des *Olbers*schen Kometen bestimmt habe *). Die gröfsten Werthe von $n, a, b, \ldots$ in diesen Gleichungen sind 21,2, 26,0, 9,2, 11,0, 13,1, 16,5, 6,0. Die Werthe von $n$ würde ich durch 20 dividiren; die Einheiten der unbekannten Gröfsen sind resp. $= 0{,}005$ Tag, $10^d$, $10^d$, $10^d$, 0,0001, 0,0001 angenommen werden, würden aber, der mit 2 aufhörenden Tafel wegen, etwa resp. $= 0{,}002$, $1^d$, $1^d$, $1^d$, 0,000005, 0,000015 anzunehmen seyn. Nimmt man sie gröfser oder kleiner, so vermehrt oder vermindert man dadurch die Anzahl der Ueberschreitungen der Grenze der Tafel, zugleich aber die Genauigkeit der Resultate ihrer Anwendung; allein man darf, wie ich schon gesagt habe, in der einen oder anderen Beziehung, nicht ängstlich seiu, und könnte z. B. ohne wesentlichen Nachtheil, auch die beiden letzten Einheiten auf ein Zehntel ihrer anfänglichen Gröfse setzen.

Als ein Vorzug der Anwendung der Tafel der Quadrate vor der der Logarithmen, kann auch angesehen werden, dafs die zu summirenden Gröfsen Quadrate sind, also sämmtlich gleiches Zeichen haben.

Wenn man zu den $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Columnen, aus deren Summen die Gröfsen $(\odot)$ hervorgehen, noch eine Columne hinzusetzt, welche die Quadrate von $n+a+b+c+\ldots$ enthält, so erhält man dadurch $(\overset{2}{\overline{n+a+b+c+\ldots}})$; eine Gröfse deren Ausdruck durch die Gröfsen $(\odot)$

$$= (nn) + (aa) + (bb) + (cc) + \ldots$$
$$+ 2(na) + 2(nb) + 2(nc) + \ldots$$
$$+ 2(ab) + 2(ac) + \ldots$$
$$+ 2(bc) + \ldots$$

ist. Indem man ihren unmittelbar gefundenen Werth mit den Werthe vergleicht, welchen sie durch die Substitution der Werthe von $(nn)$, $(an)$, $(aa), \ldots$ erhält, erlangt man eine Prüfung der Rechnung, welche die letzteren ergeben hat. Diese Prüfung erfahren die, aus den $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Summationen unmittelbar hervorgehenden Quadratsummen, wenn man die Vergleichung nach der Formel:

$$(\overset{2}{\overline{n+a+b+c+\ldots}}) + (m-1)\{(nn)+(aa)+(bb)+(cc)+\ldots$$
$$= (\overset{2}{\overline{n+a}}) + (\overset{2}{\overline{n+b}}) + (\overset{2}{\overline{n+c}}) + \ldots$$
$$+ (\overset{2}{\overline{a+b}}) + (\overset{2}{\overline{a+c}}) + \ldots$$
$$+ (\overset{2}{\overline{b+c}}) + \ldots$$

vernimmt. Wenn die Zahl der Glieder dieser Summen $\ldots$

*) Abhandlungen der Berl. Akad. d. Wiss. f. 1812–13. p. 140 u. 141.

Digitized by Google

ist, so ist es zweckmäfsig, die Bestätigung kleinerer Abtheilungen derselben, z. B. immer von 10, zu suchen. Man vermindert dadurch die Gefahr, dafs zwei Fehler von gleicher, aber entgegengesetzter Gröfse, sich der Entdeckung durch die Controle entziehen, und gelangt auch dadurch zur näheren Kenntnifs des Orts, wo ein Fehler vorhanden ist. Gewöhnlich wird aber $n+a+b+c+\ldots = s$ gröfser als 2 sein, das Quadrat davon also nicht unmittelbar aus der Tafel genommen werden können. Will man es dann nicht aus einer der Formeln:

$$\begin{aligned} ss &= 2s-1+(s-1)^2 \\ &= 4s-4+(s-2)^2 \\ &= 6s-9+(s-3)^2 \\ &= 8s-16+(s-4)^2 \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}$$

ableiten, also nicht dadurch, dafs man einem in der Tafel enthaltenen Quadrate, ein um eine ganze Zahl vermindertes Vielfaches von $s$ hinzusetzt, so mufs man, statt des einen Blattes der Tafel, mehrere Blätter nehmen, deren Zahlen aus denen des ersten Blattes, mit kaum gröfserer Mühe, als der des Schreibens, abgeleitet werden können. Die Wahl zwischen diesen beiden Mitteln wird von der Fertigkeit abhängen, welche der Rechner sich angewöhnt hat. Einzelne der Gröfsen $(\odot)$ kann man stets durch eine neue Columne prüfen, z. B. $(na)$ durch $(\overline{n-a})$, wodurch zugleich die Summe $(nn)+(aa)$ eine Prüfung erfährt. Auch können mehrere zusammengenommen, unabhängig von den übrigen geprüft werden, z. B. $(na)+(nb)+(ab)$ durch $(\overline{n+a+b})$, u. s. w.

*Bessel.*

## Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen.

Herr *Rümcker* hat mir am 16ten März folgende, von ihm berechnete Elemente (Berl. Beobb. von März 6. 7 und Hamb. Beob. von März 10) mitgetheilt.

Durchgangszeit April 2,8555 Greenwich.
log q.....9,87070
$\pi$.....325°25′6
$\Omega$.....186 12,4
i..... 79 51,3
Rechtläufig.

Ebenso habe ich von Herrn *Rümcker* seine Beobachtungen bis zum 15ten März erhalten.

| | Hamb. St. Zt. | AR. app | Decl. app. |
|---|---|---|---|
| März 10. | 15h43′ 4″ | 21h57′55″90 | +28°25′ 6″6 |
| —— 14. | 16 4 7 | 22 22 39,78 | 27 13 31,8 |
| —— 15. | 15 44 1 | 22 28 30,02 | 26 53 16,6 |

Vergleichungssterne waren

| | | | |
|---|---|---|---|
| März 10. | 23 Pegasi | | |
| —— 14. | | 22 22 58,61 | +27 37 32,6 |
| | | 22 23 15,25 | 27 19 49,6 |
| —— 15. | | 22 29 6,51 | 26 57 14,5 |
| | | 22 30 2,37 | 26 36 25,2 |

Herr Professor *v. Boguslawski* hat mir seine Beobachtung am 11ten März gesandt. Der Comet ward mit einem Sterne 8r Gröfse verglichen, der sich 2mal in der H C. und einmal in *Bessels* Zonen findet, nemlich

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) | Hist. Cel. p. 24 | 1793 Aug. 20 | 22h 9′28″5 |
| 2) | 244 | 1796 Sept. 13 | 22 9 6,0 |
| 3) | *Bessels* Zon. 326 | 1825 Oct. 22 | 22 10 55,02 |

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich die mittleren Oerter für 1840 nach derselben Reihenfolge.

| | | |
|---|---|---|
| 1) | 22h11′45″44 | +28° 2′42″7 |
| 2) | 45,56 | 49,9 |
| 3) | 45,80 | 51,4 |

Die Reduction auf den scheinbaren Ort am 11ten März ist
in AR. — 0″70 in Zeit
in $\delta$ — 7,8

Um 16h32′29″7 Breslauer m. Zt. ging der Comet 6′ 31″ nördlicher, diesem Sterne 7′ 35″3 in Zeit voran.

Um 16h 56′ 30″5 war der Comet 6′ 11″6 nördlicher und ging 7′ 29″2 voran.

Auf Refraction, fügt Herr *v. Boguslawski* hinzu, nehme ich bei der Anwendung des Differenz-Mikrometers keine Rücksicht, die eigene Bewegung ist aber in so weit berücksichtigt, als ihr Betrag aus den Beobachtungen selbst sich ermitteln liefs.

Auf der Altonaer Sternwarte ist der Comet beobachtet.

| 1840 | M. Zt. | AR. | Decl. | Beobb. |
|---|---|---|---|---|
| März 15. | 16h19′ 9″9 | 337° 8′13″4 | +26°53′18″0 | 12 |
| | 16 59 13,0 | 337 10 39,0 | —— | 2 |

Der Vergleichungsstern ist aus *Bessels* 109ten Zono genommen, wo seine AR. um 10″ zu klein angegeben ist. Man mufs lesen 22h28′42″07 statt 32″07.

Herr Observator *Petersen* hat aus der Berliner Beobachtung vom 6ten, und den Hamburger vom 14ten und 21ten März folgende Elemente berechnet.

Durchgangszeit 1840 April 2,5652 Altona
log q.....9,870434
$\pi$.....324°20′24″
$\Omega$.....186 4 24
i..... 79 51 24
} m. Aeq. April 2.
Rechtläufig.

Diese Elemente geben die Länge der mittleren Beobachtung 6″ zu klein, und ihre Breite 3″ zu grofs.

Von der Hamburger Sternwarte habe ich noch folgende Beobachtungen erhalten:

| | M. Zt | AR. | δ |
|---|---|---|---|
| März 20. | 16h 32′ 38″6 | 22h 56′ 42″01 | +24° 59′ 31″0 |
| — 21. | 16 10 19,0 | 23 1 57,02 | 24 34 44,3 |
| — 24. | 16 13 15,8 | 23 17 20,61 | 23 16 28,4 |

Von Herrn *Rümcker* habe ich noch folgende Elemente erhalten, bei denen er seine letzten Beobachtungen gebraucht hat.

Durchgangszeit April 2,49544 Greenwich.
log q.....9,8740948
π.....324° 12′ 27″4 } m. Aeq. Jan. 1.
Ω.....186 2 44,6 }
i..... 79 51 52,1
Rechtläufig.

S.

## Fortsetzung der von Herrn *Rümcker* beobachteten Sternpositionen.

| 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| März 7. | 20h 16′ 47″28 | 63° 2′ 17″0 | 4 |
| — 10. | 20 22 41,15 | 62 58 52,3 | 2 |
| — 9. | 20 30 37,34 | 63 14 3,9 | 1 |
| — 11. | 20 32 16,02 | 62 55 16,3 | 1 |
| — 11. | 20 32 51,63 | 62 54 10,9 | 1 |
| — 8. | 20 43 50,48 | 62 47 35,4 | 2 |
| — 6. | 20 43 59,01 | 61 11 23,2 | 1 |
| — 8. | 20 52 26,20 | 62 20 10,5 | 2 |
| — 6. | 20 53 17,90 | 61 58 39,3 | 1 |
| — 6. | 20 53 24,73 | 61 59 — | 1 |
| — 4. | 20 53 32,59 | 62 24 52,5 | 1 |
| — 7. | 20 59 8,26 | 62 31 52,1 | 1 |
| — 6. | 21 0 31,45 | 61 54 36,4 | 1 |
| — 7. | 21 0 46,31 | 62 44 22,5 | 3 |
| — 3. | 21 4 45,32 | 62 8 3,8 | 1 |
| — 5. | 21 5 59,78 | 62 38 22,3 | 2 |
| — 5. | 21 7 23,02 | 62 25 6,0 | 1 |
| — 6. | 21 8 51,44 | 62 10 38,4 | 1 |
| — 8. | 21 9 52,17 | 62 13 22,8 | 2 |
| — 4. | 21 11 18,77 | 61 48 11,7 | 1 |
| — 3. | 21 11 54,33 | 62 19 41,9 | 1 |
| — 7. | 21 14 21,53 | 62 27 56,0 | 3 |
| — 5. | 21 14 22,32 | 61 6 45,3 | 1 |
| — 5. | 21 15 10,63 | 61 10 45,7 | 1 |
| — 3. | 21 17 55,25 | 62 18 10,2 | 1 |
| — 6. | 21 17 58,24 | 62 27 38,4 | 3 |
| — 5. | 21 18 49,30 | 61 14 46,4 | 1 |
| — 6. | 21 20 24,24 | 62 18 2,4 | 1 |
| — 9. | 21 23 7,37 | 62 53 24,3 | 1 |
| — 5. | 21 23 12,22 | 61 24 8,5 | 1 |
| — 10. | 21 23 15,42 | 62 22 51,3 | 3 |
| — 5. | 21 23 57,73 | 61 23 45,4 | 1 |
| — 4. | 21 30 18,56 | 61 35 33,1 | 1 |
| — 13. | 21 31 57 52 | 61 18 38,8 | 2 |
| — 5. | 21 32 52,17 | 61 34 37,5 | 2 |
| — 5. | 21 33 34,80 | 61 21 33,9 | 2 |
| — 3. | 21 33 49,97 | 60 54 53,7 | 1 |
| — 3. | 21 35 2,66 | 60 56 | 1 |
| — 9. | 21 37 6,44 | 60 17 7,8 | 1 |
| — 21. | 21 38 37,40 | 61 17 37,8 | 1 |
| — 3. | 21 40 18,16 | 60 50 49,9 | 1 |
| — 5. | 21 42 38,95 | 60 54 48,4 | 1 |
| — 5. | 21 42 42,77 | 60 49 46,0 | 1 |
| — 9. | 21 43 33,48 | 60 13 34,8 | 1 |
| — 21. | 21 44 1,03 | 60 19 48,0 | 1 |

| 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| März 5. | 21h 46′ 13″84 | 60° 51′ 52″3 | 1 |
| — 3. | 21 46 58,38 | 60 42 55,8 | 1 |
| — 6. | 21 47 41,34 | 60 25 57,7 | 3 |
| — 21. | 21 49 38,22 | 60 26 1,2 | 1 |
| — 3. | 21 50 30,20 | 60 46 57,1 | 1 |
| — 9. | 21 51 35,23 | 58 52 20,5 | 1 |
| — 5. | 21 54 3,88 | 60 53 39,7 | 1 |
| — 3. | 21 54 44,22 | 60 19 59,3 | 2 |
| — 21. | 21 55 22,29 | 60 15 48,7 | 1 |
| — 7. | 21 55 50,83 | 72 25 1,1 | 1 |
| — 5. | 22 0 17,75 | 59 57 0,6 | 3 |
| — 11. | 22 4 39,09 | 59 54 11,0 | 3 |
| — 6. | 22 6 42,09 | 59 58 0,5 | 3 |
| — 5. | 22 10 49,40 | 60 1 42,7 | 3 |
| — 5. | 22 13 32,72 | 59 57 51,8 | 4 |
| — 6. | 22 19 35,11 | 60 1 23,0 | 6 |
| — 3. | 22 26 1,21 | 59 54 3,5 | 1 |
| — 3. | 22 26 9,48 | 59 53 | |
| — 6. | 22 26 29,31 | 59 30 38,9 | 5 |
| — 3. | 22 31 14,68 | 58 40 19,1 | 1 |
| — 6. | 22 32 34,10 | 59 56 15,5 | 1 |
| — 4. | 22 34 44,54 | 58 35 28,4 | 3 |
| — 7. | 22 35 40,33 | 58 57 35,7 | 1 |
| — 3. | 22 38 43,05 | 58 36 0,8 | 1 |
| — 5. | 22 40 7,38 | 58 35 59,3 | 2 |
| — 7. | 22 40 41,43 | 58 25 53,7 | 1 |
| — 4. | 22 41 44,99 | 58 15 59,6 | 1 |
| — 6. | 22 43 57,04 | 57 53 4,4 | 1 |
| — 6. | 22 46 12,36 | 57 57 19,6 | 1 |
| — 7. | 22 48 29,29 | 57 22 33,2 | 1 |
| — 7. | 22 49 26,97 | 57 20 31,2 | 1 |
| — 4. | 22 52 19,00 | 56 55 27,8 | 1 |
| — 5. | 22 53 17,76 | 56 54 58,9 | 2 |
| — 7. | 22 56 7,69 | 56 27 24,9 | 1 |
| — 3. | 22 56 35,75 | 56 45 14,9 | 1 |
| — 4. | 22 59 32,27 | 55 51 24,2 | 1 |
| — 6. | 22 59 58,36 | 56 50 28,4 | 1 |
| — 5. | 23 1 38,24 | 56 2 9,5 | 1 |
| — 7. | 23 4 37,52 | 55 17 7,4 | 1 |
| — 4. | 23 8 43,38 | 55 48 16,2 | 1 |
| — 6. | 23 9 11,83 | 56 59 30,2 | 1 |
| — 5. | 23 9 54,60 | 55 31 25,4 | 1 |
| — 7. | 23 13 21,13 | 55 14 18,6 | 1 |
| — 6. | 23 14 55,36 | 55 12 9,9 | 2 |
| — 4. | 23 16 17,22 | 54 12 32,0 | 1 |

Digitized by Google

| 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| März 3. | 23h 16′ 19″61 | 54° 44′ 51″9 | 1 |
| —— 6. | 23 16 55,41 | 55 38 18,0 | 1 |
| —— 6. | 23 17 34,48 | 55 13 38,9 | 2 |
| —— 3. | 23 20 22,48 | 54 47 8,0 | 2 |
| —— 4. | 23 24 26,71 | 54 2 19,3 | 1 |
| —— 6. | 23 27 51,20 | 53 8 3,9 | 1 |
| —— 3. | 23 29 30,94 | 54 15 58,0 | 1 |
| —— 4. | 23 29 58,19 | 53 57 44,3 | 2 |
| —— 6. | 23 30 50,68 | 53 55 23,9 | 2 |
| —— 3. | 23 32 53,20 | 54 17 | |
| —— 4. | 23 32 59,67 | 54 15 44,9 | 2 |
| —— 6. | 23 36 34,91 | 54 19 10,7 | 1 |
| —— 4. | 23 40 2,55 | 52 24 52 4 | 2 |
| —— 4. | 23 40 27,90 | 52 23 7,4 | 2 |
| —— 6. | 23 40 27,95 | 52 3 17,1 | 2 |
| —— 3. | 23 40 52,50 | 52 14 24,2 | 1 |
| —— 5. | 23 42 16,72 | 52 1 0,3 | 3 |
| —— 4. | 23 47 15,03 | 50 50 13,6 | 1 |
| —— 5. | 23 47 28,15 | 51 50 43,1 | 3 |
| —— 5. | 23 52 14,49 | 51 2 57,9 | 3 |
| —— 4. | 23 52 43,24 | 50 47 15,5 | 1 |
| —— 6. | 23 55 37,38 | 51 5 34,9 | 1 * |
| —— 4. | 23 59 55,93 | 50 5 51,7 | 2 |

| 1840. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. | Zahl der Beobb. |
|---|---|---|---|
| März 3. | 0h 0′ 52″34 | 49° 56′ 22″6 | 1 |
| —— 4. | 0 1 2,60 | 49 57 18,8 | 1 |
| —— 6. | 0 1 46,34 | 49 55 7,4 | 1 |
| —— 4. | 0 8 27,30 | 48 34 27,2 | 3 |
| —— 5. | 0 8 39,95 | 47 40 34,3 | 1 |
| —— 3. | 0 16 52,92 | 47 48 0,3 | 1 |
| —— 6. | 0 18 5,02 | 46 11 54,4 | 2 |
| —— 5. | 0 23 28,91 | 46 14 22,9 | 2 |
| —— 3. | 0 24 44,11 | 46 46 3,6 | 1 |
| —— 4. | 0 29 55,71 | 46 4 37,3 | 3 |
| —— 4. | 0 34 37,18 | 46 8 57,6 | 3 |
| —— 5. | 0 40 15,50 | 43 15 34,3 | 1 |
| —— 4. | 0 40 41,08 | 43 11 20,9 | 2 |
| —— 3 | 0 46 15,00 | 41 23 0,8 | 1 |
| —— 5. | 0 47 33,87 | 42 6 42,4 | 2 |
| —— 6. | 0 53 55,09 | 40 28 58,5 | 1 |

Der mit * bezeichnete Stern ist im vorigen Verzeichniſs um einen Faden-Interval von 13″ verschieden in Rectascension gegeben.

Man muſs im vorigen Verzeichnisse auch statt 21h 17′ 53″59 ....21h 17′ 55″29 lesen.

*Rümcker.*

## Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1840. März 24.

Ich würde Ihnen gleich geantwortet haben, wenn ich nicht mit einigen Schmerzen auf eine spätere Beobachtung gehofft hätte. Endlich ist sie uns gestern morgen gelungen. Die aus *Bessel* und der Hist. cél. hergeleitete Position giebt

Mrz 22. 16h 18′ 30″1 m. B. Z. AR. 346° 47′ 28″5 $\delta$ + 24° 9′ 6″6.

Eine nach meinen früheren Elementen berechnete Ephemeride weicht in AR. nur um 2 Minuten, in Declination gar nicht ab, so daſs die Elemente, obgleich nur aus dreitägiger Zwischenzeit geschlossen, doch sehr nahe richtig seyn müssen. Ich habe an *Herschel* geschrieben und ihn gebeten, eine beigelegte Ephemeride für Mai, Juni und Juli wo möglich nach dem Cap befördern zu wollen, da es nicht unmöglich ist, daſs man den Cometen dann wird noch auffinden können und es höchst interessant wäre, wenn es gelänge Spuren einer Ellipticität aus den diesjährigen Beobachtungen zu erhalten. Denn daſs der Comet periodisch ist, scheint mir auch aus den Daten, die über den zweiten Cometen von 1468 gegeben werden, sehr wahrscheinlich. Auch scheint es, daſs er in 371 Jahren und nicht in einem aliquoten Theile dieser Zeit seinen Umlauf vollendet.

*Encke.*

## Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1840. März 29.

Für Ihren gütigen Brief vom 24sten Februar, so wie für die Anzeige des 3ten diesjährigen Cometen statte ich Ihnen meinen besten Dank ab; daſs ich dieses nicht schon früher gethan habe, daran ist das klare Wetter bis zum 8ten d. M. und dann die gehäuften Geschäfte am Schlusse des Semesters Schuld. Das Wetter hat hier den 2ten Cometen sehr begünstigt, scheint aber dem 3ten in eben dem Grade feindlich zu sein; denn es ist, seit März 13 die Nachricht von seiner Entdeckung hier ankam, erst einen Morgen klar gewesen, an dem ich aus Vergleichung mit 2 Sternen der *Bessel*schen Zonen, deren scheinbare Positionen für den Beobachtungstag ich annahm zu

a. Zone 321. 337° 50′ 3″8 + 26° 33′ 22′5
b. —— 317. 339 3 41,9 + 26 50 48,6

die Position erhielt

März 16. $17^h\,0'\,17''6$ M.Z. Bonn. $338°\,38'\,34''5$ $+26°\,31'\,21''4$ 4 Beobb.

Wenn die Sterne entweder in AR. oder Decl. die Correctionen $\Delta a$ und $\Delta b$ erhalten, so wird die Position geändert um $\frac{1}{8}[5\Delta a + 3\Delta b]$. Wenn es sich nicht bald wieder einmal aufklärt, wird dies wohl die einzige Beobachtung bleiben, die ich machen kann, da der Comet nach vorläufigen Elementen, die ich aus dieser Beobachtung, verbunden mit den beiden Berliner Beobachtungen März 6 und 7 berechnet habe, schon Anfangs April in der Dämmerung verschwindet, und bei seiner starken Neigung spälerhin nicht mehr zum Vorschein kommen wird.

Unsere Beobachtungen des 2ten Cometen bin ich so frei, Ihnen auf dem inliegenden Blatte zu übersenden; die Beobachtungen, bei denen die Vergleichungssterne mit grofsen Buchstaben bezeichnet sind, hat Herr *Kysaeus* angestellt, die übrigen sind von mir selbst. Die Beobachtungen Febr. 3 und 4, die ich Ihnen schon früher mitgetheilt hatte, geben jetzt bedeutend andere Positionen, nachdem ich die Sterne, durch welche die Vergleichungssterne a und b bestimmt worden sind, aus den Pariser Memoiren habe berechnen können, was mit aller Sorgfalt durch von *Bradley* und *Bessel* oder *Struve* beobachtete Sterne geschehen ist.

Aus der Berliner Beobachtung Jan. 25, der meinigen Febr. 8 und seiner eignen Febr. 21 hat Herr *Kysaeus* Elemente berechnet, die schon sehr genähert zu sein scheinen; sie selbst, so wie die daraus berechnete Ephemeride legt Herr *Kysaeus* bei. Wir haben mit dieser Ephemeride die sämmtlichen bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen mit Rücksicht auf Parallaxe verglichen, und finden aus denselben die folgenden Correctionen der Ephemeride:

| | in AR. | in Decl. | | | in AR. | in Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Janr. 25 | — 1″7 | + 9″2 | Berlin | Febr. 21 | — 2″4 | — 4″4 | Bonn *K* |
| — 26 | + 7,7 | + 4,9 | — | —22 | —22,9 | — 0,6 | Bonn |
| — 27 | + 3,3 | + 6,8 | — | —23 | — 7,7 | +15,2 | — |
| — 29 | +29,0 | — 4,2 | — | —24 | — 7,1 | +15,3 | — |
| — — | — 7,6 | +23,1 | Altona | —25 | — 8,6 | +18,2 | — |
| — — | — 7,2 | —16,1 | Hamb. | —26 | —28,6 | +23,4 | — |
| — — | —35,3 | —49,9 | — | —27 | —25,2 | +11,9 | — |
| — 30 | +24,6 | — 6,3 | — | —28 | —27,6 | +18,4 | — |
| — — | +24,2 | —16,0 | — | —29 | —24,4 | +16,9 | — |
| — — | +21,1 | —27,8 | — | März 1 | —20,0 | +14,0 | — |
| Febr. 3 | +29,5 | + 4,9 | Bonn | — 2 | —25,6 | +22,7 | — |
| — 4 | +39,0 | + 1,0 | — | — 3 | —21,3 | +19,0 | — |
| — 8 | + 1,5 | — 1,3 | — | — 4 | —24,5 | +17,0 | — |
| — 11 | + 2,2 | — — | — | — 5 | —23,5 | +17,6 | — |
| — — | —19,0 | — 3,2 | Bonn *K* | — 6 | —20,9 | +21,5 | — |
| — 12 | —16,6 | —26,9 | — — | — 7 | —27,5 | +15,4 | — |
| — — | —38,4 | —26,1 | — — | — 8 | —30,4 | +22,2 | — |
| — 13 | —25,9 | —20,0 | — — | —11 | —32,1 | +22,1 | — |
| — 17 | —15,4 | — 1,7 | Bonn | —19 | —33,2 | +22,7 | — |
| — — | — 9,2 | + 8,7 | — | | | | |

Bei dieser Vergleichung ist die Berliner AR. Jan. 27 um $-1'$, die Altonaer Jan. 29 um $+2'$ corrigirt worden.

Die seit meinem letzten Schreiben bekannt gewordenen Beobachtungen des 1sten Cometen hat *Lundahl* mit seiner Ephemeride verglichen, und findet daraus folgende Correctionen nach Anbringung der Parallaxe

| | in AR. | in Decl. | | | in AR. | in Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan. 4 | — 3″8 | —16″8 | Altona | Jan. 7 | —19″4 | + 2″3 | Kremsm. |
| — 6 | + 1,5 | — 8,9 | Berlin | — 9 | —23,0 | +11,2 | — |
| — 8 | — 6,0 | — 8,8 | — | —10 | —10,5 | + 8,5 | — |
| —13 | + 1,6 | — 1,5 | — | — — | —10,0 | —15,6 | — |
| —14 | —11,1 | + 2,4 | — | —11 | —10,7 | — 1,8 | — |
| —15 | — 4,5 | — 5,5 | — | —13 | —23,7 | +28,7 | — |
| —14 | —11,4 | — 0,8 | Hamb. | —14 | —24,1 | +92,0 | — |

Derselbe hat auch eine kleine Ephemeride für den künftigen Lauf dieses Cometen berechnet, woraus die Möglichkeit hervorgeht, ihn mit grofsen parallactisch aufgestellten Instrumenten Ende April oder Anfangs Mai noch wieder zu sehen, wenigstens in südlichen Gegenden; in München z. B. wird er April 20 um 1,6 und Mai 20 um 2 Stunden früher als die Sonne aufgehen. Bei der Lichtstärke $\left(\frac{a}{r^0 \cdot \Delta^2}\right)$ liegt als Einheit die Lichtstärke Febr. 8 zum Grunde. Damals habe ich den Cometen $1^h\,16'$ vor Aufgang der Sonne in einer Höhe von 8° bei etwas dunstiger Luft in einem 4füfsigen Fraunhofer noch beobachten können. Die Ephemeride gilt für $0^h\,19$ M.Z. Berlin.

| | AR. | Decl. | log Δ | log r |
|---|---|---|---|---|
| April 20. | 332°27′3 | — 15°18′6 | 0,3635 | 0,3079 |
| — 21. | 332 42,7 | — 15 26,5 | | |
| — 22. | 332 57,8 | — 15 34,6 | | |
| — 23. | 333 12,6 | — 15 42,8 | | |
| — 24. | 333 27,1 | — 15 51,1 | | |
| — 25. | 333 41,3 | — 15 59,5 | | |
| — 26. | 333 55,2 | — 16 8,0 | | |
| — 27. | 334 8,7 | — 16 16,7 | | |
| — 28. | 334 22,0 | — 16 25,5 | | |
| — 29. | 334 34,9 | — 16 34,5 | | |
| — 30. | 334 47,5 | — 16 43,6 | 0,3629 | 0,3370 |
| Mai 1. | 334 59,8 | — 16 52,8 | | |
| — 2. | 335 11,7 | — 17 2,1 | | |
| — 3. | 335 23,4 | — 17 11,6 | | |
| — 4. | 335 34,7 | — 17 21,3 | | |
| — 5. | 335 45,7 | — 17 31,1 | | |
| — 6. | 335 56,3 | — 17 41,1 | | |
| — 7. | 336 6,7 | — 17 51,2 | | |
| — 8. | 336 16,7 | — 18 1,4 | | |
| — 9. | 336 26,3 | — 18 11,9 | | |
| — 10. | 336 35,6 | — 18 22,5 | 0,3603 | 0,3638 |
| — 11. | 336 44,6 | — 18 33,2 | | |
| — 12. | 336 53,2 | — 18 44,2 | | |
| — 13. | 337 1,5 | — 18 55,2 | | |
| — 14. | 337 9,4 | — 19 6,5 | | |
| — 15. | 337 17,0 | — 19 17,9 | | |

Digitized by Google

| | AR. | Decl. | log Δ | log r |
|---|---|---|---|---|
| — 16. | 337 24,2 | — 19 29,5 | | |
| — 17. | 337 31,0 | — 19 41,3 | | |
| — 18. | 337 37,4 | — 19 53,3 | | |
| — 19. | 337 43,5 | — 20 5,4 | | |
| — 20. | 337 49,2 | — 20 17,7 | 0,3563 | 0,3886 |
| — 21. | 337 54,5 | — 20 30,2 | | |

Lichtstärke April 20...0,133; April 30...0,116; Mai 10...0,104; Mai 20...0,095.

*Argelander.*

## Ephemeride des zweiten Kometen von 1840.

*Elemente.*

Durchgang durchs Perihel in mittl. Berl. Zeit März 12,9913.
Länge des Perihels = 35°20′28″7
Länge des ☊ ..... = 236 50 31,7
Winkel zwischen Perihel u. ☊ = 156 29 57,0
Neigung ..... = 120 45 29,4
Log der perihel. Distanz... = 0,0869476
Knoten und Neigung wurden als siderisch ruhend angenommen.

*Heliocentrische Coordinaten.*

$x = ar \sin(v + 28°26'46''2)$
$y = br \sin(v + 60\ 8\ 32{,}5)$
$z = cr \sin(v + 136\ 10\ 11{,}2)$
$\log a = 9{,}841729$
$\log b = 9{,}888011$
$\log c = 9{,}982007$

$r$ Radiusvector; $v$ wahre Anomalie.

*Geocentrische Oerter des Cometen.*

| Tag. | Berl. mittl. Zeit. | AR. | Stündl. Beg. | Decl. | Stündl. Bew. | log Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar 25 | 8h 9′ 37″2 | 303°49′31″2 | + 578″45 | + 63° 7′40″6 | — 0,20 | 0,06836 |
| 26 | 35,2 | 307 41 27,9 | + 580,45 | + 63 4 45,6 | — 14,56 | 0,06686 |
| 27 | 33,7 | 311 33 17,1 | + 577,77 | + 62 56 4,4 | — 28,99 | 0,06571 |
| 28 | 32,6 | 315 23 10,3 | + 570,68 | + 62 41 37,6 | — 43,25 | 0,06491 |
| 29 | 32,1 | 319 9 22,5 | + 559,46 | + 62 21 33,8 | — 57,11 | 0,06447 |
| 30 | 31,9 | 322 50 22,9 | + 544,68 | + 61 56 3,8 | — 70,37 | 0,06438 |
| 31 | 32,3 | 326 24 50,6 | + 526,86 | + 61 25 23,5 | — 82,85 | 0,06465 |
| Februar 1 | 33,1 | 329 51 42,1 | + 506,72 | + 60 49 55,6 | — 94,38 | 0,06526 |
| 2 | 34,4 | 333 10 8,3 | + 484,96 | + 60 10 2,4 | —104,87 | 0,06623 |
| 3 | 36,1 | 336 19 39,1 | + 462,29 | + 59 26 10,4 | —114,23 | 0,06754 |
| 4 | 38,3 | 339 19 59,0 | + 439,13 | + 58 38 47,7 | —122,47 | 0,06917 |
| 5 | 40,9 | 342 11 3,2 | + 415,96 | + 57 48 20,3 | —129,64 | 0,07112 |
| 6 | 43,9 | 344 52 52,7 | + 393,17 | + 56 55 13,1 | —135,74 | 0,07338 |
| 7 | 47,3 | 347 25 43,9 | + 371,16 | + 55 59 52,0 | —140,79 | 0,07594 |
| 8 | 51,2 | 349 49 57,2 | + 350,04 | + 55 2 42,1 | —144,84 | 0,07878 |
| 9 | 55,5 | 352 5 55,6 | + 329,93 | + 54 4 5,2 | —147,99 | 0,08189 |
| 10 | 10 0,1 | 354 14 3,6 | + 310,90 | + 53 4 23,1 | —150,34 | 0,08525 |
| 11 | 5,1 | 356 14 48,7 | + 293,00 | + 52 3 53,6 | —152,00 | 0,08884 |
| 12 | 10,4 | 358 8 37,6 | + 276,25 | + 51 2 51,8 | —152,99 | 0,09265 |
| 13 | 16,1 | 359 55 58,1 | + 260,65 | + 50 1 33,4 | —153,34 | 0,09666 |
| 14 | 22,1 | 1 37 17,5 | + 246,13 | + 49 0 14,0 | —153,16 | 0,10086 |
| 15 | 28,3 | 3 13 0,9 | + 232,64 | + 47 59 4,4 | —152,54 | 0,10522 |
| 16 | 34,9 | 4 43 31,8 | + 220,10 | + 46 58 14,0 | —151,55 | 0,10974 |
| 17 | 41,8 | 6 9 12,9 | + 208,46 | + 45 57 51,9 | —150,21 | 0,11440 |
| 18 | 48,9 | 7 30 25,1 | + 197,69 | + 44 58 5,5 | —148,56 | 0,11918 |
| 19 | 56,2 | 8 47 28,1 | + 187,71 | + 43 59 1,5 | —146,66 | 0,12406 |
| 20 | 11 3,8 | 10 0 40,8 | + 178,45 | + 43 0 46,0 | —144,56 | 0,12904 |
| 21 | 11,5 | 11 10 19,4 | + 169,84 | + 42 3 22,8 | —142,32 | 0,13410 |
| 22 | 19,5 | 12 16 38,8 | + 161,86 | + 41 6 54,8 | —139,96 | 0,13922 |
| 23 | 27,7 | 13 19 53,3 | + 154,46 | + 40 11 24,7 | —137,48 | 0,14440 |
| 24 | 36,0 | 14 20 17,3 | + 147,60 | + 39 16 55,5 | —134,91 | 0,14963 |
| 25 | 44,5 | 15 18 2,3 | + 141,20 | + 38 23 28,6 | —132,31 | 0,15489 |
| 26 | 53,1 | 16 13 19,0 | + 135,25 | + 37 31 4,5 | —129,66 | 0,16016 |
| 27 | 12 1,9 | 17 6 17,5 | + 129,70 | + 36 39 44,0 | —126,99 | 0,16544 |
| 28 | 10,7 | 17 57 7,8 | + 124,53 | + 35 49 28,3 | —124,30 | 0,17073 |
| 29 | 19,6 | 18 45 58,1 | + 119,70 | + 35 0 16,8 | —121,64 | 0,17602 |

Digitized by Google

| Tag. | | Berl. mittl. Zeit. | AR. | Stündl. Bew. | Decl. | Stündl. Bew. | log Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| März | 1 | 8h 12′ 26″ 6 | 19 32 56,4 | + 115,19 | + 34 12 9,0 | —119,00 | 0,18129 |
| | 2 | 37,7 | 20 18 9,8 | + 110,97 | + 33 25 4,0 | —116,39 | 0,18654 |
| | 3 | 46,9 | 21 1 45,4 | + 107,02 | + 32 39 1,4 | —113,81 | 0,19177 |
| | 4 | 56,1 | 21 43 49,2 | + 103,32 | + 31 53 59,9 | —111,29 | 0,19697 |
| | 5 | 13 5,4 | 22 24 26,8 | + 99,84 | + 31 9 58,3 | —108,82 | 0,20212 |
| | 6 | 14,7 | 23 3 43,4 | + 96,57 | + 30 26 55,3 | —106,40 | 0,20724 |
| | 7 | 24,0 | 23 41 44,0 | + 93,49 | + 29 44 49,8 | —104,04 | 0,21231 |
| | 8 | 33,3 | 24 18 33,1 | + 90,60 | + 29 3 40,3 | —101,74 | 0,21733 |
| | 9 | 42,7 | 24 54 14,7 | + 87,88 | + 28 23 25,3 | — 99,50 | 0,22228 |
| | 10 | 52,1 | 25 28 52,7 | + 85,31 | + 27 44 3,2 | — 97,32 | 0,22719 |
| | 11 | 14 1,4 | 26 2 31,2 | + 82,90 | + 27 5 32,8 | — 95,20 | 0,23203 |
| | 12 | 10,7 | 26 35 13,5 | + 80,63 | + 26 27 52 4 | — 93,15 | 0,23681 |
| | 13 | 20,0 | 27 7 2,7 | + 78,48 | + 25 51 0,5 | — 91,17 | 0,24152 |
| | 14 | 29,2 | 27 38 1,6 | + 76,44 | + 25 14 55,4 | — 89,24 | 0,24616 |
| | 15 | 38,4 | 28 8 13,0 | + 74,52 | + 24 39 35,9 | — 87,38 | 0,25074 |
| | 16 | 47,6 | 28 37 39,4 | + 72,70 | + 24 5 0,4 | — 85,57 | 0,25525 |
| | 17 | 56,7 | 29 6 23,4 | + 70,97 | + 23 31 7,5 | — 83,83 | 0,25968 |
| | 18 | 15 5,8 | 29 34 27,2 | + 69,34 | + 22 57 55,7 | — 82,15 | 0,26404 |
| | 19 | 14,8 | 30 1 52,9 | + 67,80 | + 22 25 23,5 | — 80,53 | 0,26833 |
| | 20 | 23,7 | 30 28 42,7 | + 66,34 | + 21 53 29,5 | — 78,96 | 0,27254 |
| | 21 | 32,5 | 30 54 58,3 | + 64,95 | + 21 22 12,5 | — 77,44 | 0,27667 |
| | 22 | 41,3 | 31 20 41,6 | + 63,64 | + 20 51 31,2 | — 75,98 | 0,28073 |
| | 23 | 49,9 | 31 45 54,2 | + 62,40 | + 20 21 24,3 | — 74,58 | 0,28471 |
| | 24 | 58,5 | 32 10 37,8 | + 61,22 | + 19 51 50,7 | — 73,22 | 0,28861 |
| | 25 | 16 6,9 | 32 34 53,8 | + 60,10 | + 19 22 49,1 | — 71,91 | 0,29243 |
| | 26 | 15,3 | 32 58 43,5 | + 59,04 | + 18 54 18,4 | — 70,65 | 0,29618 |
| | 27 | 23,6 | 33 22 8,4 | + 58,03 | + 18 26 17,4 | — 69,43 | 0,29985 |
| | 28 | 31,8 | 33 45 9,6 | + 57,07 | + 17 58 45,1 | — 68,27 | 0,30344 |
| | 29 | 39,8 | 34 7 48,3 | + 56,15 | + 17 31 40,0 | — 67,15 | 0,30695 |
| | 30 | 47,8 | 34 30 5,5 | + 55,28 | + 17 5 1,4 | — 66,08 | 0,31038 |
| | 31 | 55,6 | 34 52 2,4 | + 54,45 | + 16 38 48,0 | — 65,05 | 0,31374 |
| April | 1 | 17 3,3 | 35 13 39,9 | + 53,66 | + 16 12 58,6 | — 64,06 | 0,31702 |
| | 2 | 10,9 | 35 34 58,7 | + 52,91 | + 15 47 32,5 | — 63,09 | 0,32023 |
| | 3 | 18,4 | 35 55 59,8 | + 52,19 | + 15 22 29,6 | — 62,17 | 0,32336 |
| | 4 | 25,7 | 36 16 44,1 | + 51,50 | + 14 57 48,0 | — 61,30 | 0,32641 |
| | 5 | 32,9 | 36 37 12,2 | + 50,84 | + 14 33 26,8 | — 60,48 | 0,32938 |
| | 6 | 39,9 | 36 57 24,9 | + 50,21 | + 14 9 24,8 | — 59,69 | 0,33228 |

*R. Kysaeus.*

(Die Beobachtungen folgen in der nächsten Nummer.)

## Inhalt.

(zu Nr. 398.) Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems. Von Herrn Professor *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn. p. 209.
Lichtveränderungen des Sterns o Ceti beobachtet zu Bonn im Herbst und Winter 1839. Von demselben. p. 215.
Ueber Herrn *J. Wrottesley's* Catalog. Von demselben. p. 219.
Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Apenrade, angestellt mit einem auf einer Vertikalachse befestigten Fernrohre, von Herrn *Friedrich Fischer*. p. 223.
Beobachtung der Sonnenflecke im Jahre 1839. Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau. p. 223.
(zu Nr. 399.) Ein Hülfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 225.
Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. p. 231.
Fortsetzung der von Herrn *Rümcker* beobachteten Sternpositionen. p. 229.
Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 233.
Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 233.
Ephemeride des zweiten Cometen von 1840. Von Herrn *R. Kysaeus*. p. 237.

Altona 1840. Mai 7.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 400.

## Allerhöchste Bestätigung der Cometen Medaille.

Den Astronomen darf ich, mit Allerhöchster Erlaubniſs, die erfreuliche Anzeige machen, daſs Seine Majestät der König von Dännemark, den Alle als Kenner und Beschützer der astronomischen Wissenschaften verehren, die von dem Höchstseligen Könige gestiftete Gold Medaille von 20 Ducaten Werth, für den ersten Entdecker eines telescopischen Cometen unter folgenden Bedingungen Allerhöchst zu bestätigen geruht haben:

1. Die Medaille wird dem ertheilt, der zuerst einen Cometen entdeckt, der zur Zeit seiner Entdeckung nicht mit bloſsen Augen, sondern nur durch Fernröhre sichtbar ist, und dessen Umlaufszeit nicht bekannt ist.

2. Der Entdecker, wenn er in Europa lebt (Groſsbrittannien ausgenommen) ist verpflichtet seine Entdeckung unmittelbar dem Etatsrath *Schumacher* in Altona anzuzeigen. Lebt der Entdecker in Groſsbrittannien, oder einem andern Welttheile als Europa, so ist er ebenso verpflichtet von seiner Entdeckung unmittelbar Herrn *Francis Baily* (37 Tavistockplace, London) eine Anzeige zu machen.

3) Eine solche Anzeige muſs mit der ersten Post, die nach der Entdeckung abgeht, gemacht werden, und wenn an dem Orte der Entdeckung keine Posteinrichtung seyn sollte, mit der ersten Gelegenheit die sich darbietet, ohne in beiden Fällen auf mehr Beobachtungen zu warten. Eine genaue Befolgung dieser Bedingung ist unerläſslich. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, und ist der Comet nur von Einem gesehen, so wird gar keine Medaille zuerkannt werden. Erfüllt der erste Entdecker diese Bedingung nicht, aber einer oder mehrere der folgenden, so wird demjenigen, der unter denen, die sie erfüllen, der früheste ist, die Medaille zuerkannt.

4. Diese erste Anzeige muſs nicht allein die Zeit der Entdeckung, so genau sie sich ausmitteln läſst enthalten, um nach dieser Zeitangabe zwischen streitigen Ansprüchen entscheiden zu können; sondern auch die Ortsbestimmung des Cometen und die Richtung seines Laufes; wenn diese Puncte, auch nur genähert, sich aus den Beobachtungen einer Nacht ableiten lassen.

5. Sind die Beobachtungen der ersten Nacht nicht hinreichend um diese Puncte genau zu bestimmen, so muſs der Entdecker dennoch seine Entdeckung, wie es in (3) verlangt ist, gleich anzeigen, und sobald er eine zweite Beobachtung erhält, ebenso unmittelbar, wie es bei der ersten Beobachtung gefordert wird, auch von dieser zweiten Anzeige machen, und dabei die Länge des Orts an dem der Comet entdeckt ist (wenn sonst die Entdeckung nicht auf einer bekannten Sternwarte gemacht ist) angeben. Die Hoffnung eine zweite Beobachtung zu erhalten, kann aber nie als Entschuldigung gelten, wenn die Mittheilung der ersten Beobachtung aufgeschoben ward.

6. Die Medaille wird 12 Monate nach der Entdeckung des Cometen zuerkannt, und kein Anspruch nach dem Verlaufe dieser Periode angenommen.

7. Herr *Baily* und Etatsrath *Schumacher* entscheiden ob eine Entdeckung als constatirt zu betrachten ist, oder nicht. Sollten sie verschiedener Meinung sein, so entscheidet Herr Hofrath *Gauss* in Göttingen zwischen ihnen.

Herr *Baily* und Etatsrath *Schumacher* sind übereingekommen, sich gegenseitig unmittelbar jede dem einen angezeigte Entdeckung mitzutheilen.

Altona 1840. April.

## Comparaisons des Baromètres à Niveau constant d'Ernst Nr. 19 et 43.

Lors de la 1re expédition au Spitzberg je comparais soigneusement le Baromètre Nr. 19 et la moyenne de ces comparaisons me donna:

Avant le départ en Avril 1838.

Bar. Ernst Nr. 19 = { *Fortin* type *Delcros* — 0m892 ; *Fortin* Obs. Paris — 0,922 } millim.

d'où Equation moyenne du Nr. 19 ..... = +0,907

Au retour de l'expédition en Février 1840.

Bar. Ernst Nr. 19 = *Fortin Delcros* ..... — 0m921

d'où Equation du Nr. 19 ..... = +0,921

Equation moyenne du Barom. Ernst Nr. 19 ..... = +0,914

Mr. le Conseiller *Schumacher* à Altona a trouvé que pour ramener ce Nr. 19 à la hauteur absolue il fallait lui ajouter ..... = +0,932

D'où discordance des deux comparaisons indépendantes ..... = +0,018

A l'époque du départ de la seconde expédition au Spitzberg, ayant comparé avec soin le Barom. d'Ernst Nr. 43 avec M. *Fortin* type, la moyenne de ces comparaisons m'ent fourni:

Bar. Ernst Nr. 43 = *Fortin Delcros* — 0m515, d'où millim.

Equation du Barom. Nr. 43 ..... = +0,515

Au retour de l'expédition en Février 1840 l'on a eu:

Bar. Ernst Nr. 43 = *Fortin Delcros* — 0m474, d'où

Equation du Barom. Nr. 43 ..... = +0,474

D'où équation moyenne du Barom. Nr. 43 = +0,494

Or Mr. *Schumacher* a trouvé à Altona que pour ramener le Barom. Nr. 43 à la hauteur absolue il fallait lui ajouter ..... = +0,460

D'où discordance des deux comparaisons indépendantes ..... — 0,034

Ces deux discordances de signes contraires se compensent à 0m016 près, ce qui indique une grande exactitude dans les comparaisons, un parfait accord dans les indications absolues des deux Baromètres d'Altona et de Paris, et une constance d'indication merveilleuse de la part des deux Baromètres ambulants d'Ernst Nr. 19 et 43, après un voyage aussi long que dangereux, pendant lequel ces Baromètres ont été exposés à des secousses violentes, ont été observés continuellement, et nettoyés fréquemment, et cela pendant deux ans.

Paris 1840. Mars 18.

*DelCros,*

Officier Supérieur au Corps Royal d'Etatmajor et des Ingénieurs géographes militaires de France.

Die Herren *Bravais* und *Martin* kamen im vorigen Jahre bei ihrer Rückreise von Spitzbergen durch Altona und ersuchten mich ihre Reisebarometer mit den meinigen zu vergleichen. Diese Vergleichungen zeigen, dafs die Gleichungen des Barometers der Pariser Sternwarte, des dem Herrn *Delcros* gehörigen Barometers von *Fortin*, und meines Barometers von *Pistor* scharf bestimmt sind, und dafs diese 3 Barometer, so weit man aus den Vergleichungen schliefsen darf, dieselbe absolute Barometerhöhe geben.

*S.*

## Suite des observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1835 n.s

### Uranus.

Position des étoiles de comparaison.

| Pour 1835 | Noms des étoiles. | | | Asc. droite appar. | Declin. appar. |
|---|---|---|---|---|---|
| Juillet 20 | 2622—33 | Aquarii, $\varepsilon$ | 4.5 | 21h 57′ 33″3 | —14° 39′ 40″8 |
| Août 9 | ——— | ——— | ——— | 33,6 | 38,0 |
| —— 29 | ——— | ——— | ——— | 33,8 | 39,0 |
| Sept. 18 | ——— | ——— | ——— | 33,8 | 39,3 |
| Juillet 20 | 2632—38 | Aquarii, $e$ | 6 | 22 1 49,8 | —12 22 7,9 |
| Août 9 | ——— | ——— | ——— | 50,2 | 6,3 |
| Juillet 20 | 2672—50 | Aquarii | 6 | 15 38,3 | —14 21 32,1 |
| Août 9 | ——— | ——— | ——— | 38,7 | 30,6 |
| —— 29 | ——— | ——— | ——— | 38,9 | 30,1 |
| Sept. 18 | ——— | ——— | ——— | 38,9 | 30,6 |
| Août 29 | 2600—51 | Capric. $\mu$ | 5 | 21 44 19,6 | 19 12,6 |
| Sept. 18 | ——— | ——— | ——— | 19,6 | 13,0 |
| Oct. 8 | ——— | ——— | ——— | 19,4 | 14,0 |
| —— 28 | ——— | ——— | ——— | 19,2 | 15,2 |
| Nov. 17 | ——— | ——— | ——— | 18,9 | 16,4 |
| Déc. 7 | ——— | ——— | ——— | 18,6 | 17,7 |
| —— 27 | ——— | ——— | ——— | 18,5 | 18,3 |
| Août 29 | 2653—42 | Aquarii | 6 | 22 7 59,2 | —13 38 48,3 |
| Sept. 18 | ——— | ——— | ——— | 59,2 | 48,7 |
| Oct. 8 | ——— | ——— | ——— | 59,1 | 49,6 |
| —— 28 | ——— | ——— | ——— | 58,9 | 50,9 |
| Nov. 17 | ——— | ——— | ——— | 58,6 | 52,3 |
| Déc. 7 | ——— | ——— | ——— | 58,4 | 53,5 |
| —— 27 | ——— | ——— | ——— | 58,2 | 54,3 |
| Nov. 17 | 2726—71 | Aquar. $\tau^2$ | 5.6 | 40 53,2 | —14 27 27,1 |
| Déc. 7 | ——— | ——— | ——— | 53,0 | 28,5 |

Position de la planète.

| Jour de l'obs. 1835 | Tems moyen du passage au méridien. | Ascens. droite appar. observée. | Berl. Jahrb. | Decl. appar. observée. | Berl. Jahrb. |
|---|---|---|---|---|---|
| Juill. 23 | 14h 4′ 11″8 | 22h 8′ 14″93 | +3 32 | —12° 19′ 37″3 | —1″9 |
| ——25 | 13 56 4,7 | 7 59,60 | +3,26 | 21 3,4 | —1,0 |
| ——26 | 52 1,1 | 51,89 | +3 28 | 46,6 | 0,0 |
| Août 3 | 19 28,4 | 6 46,27 | +3,40 | 27 56,7 | —1,0 |
| —— 5 | 11 19,6 | 29,27 | +3,27 | 29 33,7 | —2,3 |
| —— 6 | 7 15,0 | 20,54 | +3,35 | 30 18,3 | +1,3 |
| ——12 | 12 42 46,7 | 5 27,60 | +3,22 | 35 14,4 | —0,2 |
| ——15 | 30 32,0 | 0,55 | +3,18 | 37 46,0 | —2,5 |

| Jour de l'obs. 1835 | Tems moyen du passage au méridien. | Ascens. droite appar. observée. | Berl. Jahrb. | Decl. appar. observée. | Berl. Jahrb. |
|---|---|---|---|---|---|
| Août 16 | 12h 26′ 26″9 | 22h 4′ 51″36 | +3″28 | —12° 38′ 36″0 | —2″5 |
| ——17 | 22 22,0 | 42,26 | +3,26 | 39 23,5 | 0,0 |
| ——18 | 18 16,7 | 32,93 | +3,45 | 40 15,5 | —1,9 |
| ——22 | 1 56,7 | 3 56,41 | +3,32 | 43 38,2 | —4,3 |
| ——24 | 11 53 46,7 | 38,18 | +3,18 | 45 16,3 | —2,5 |
| ——25 | 49 41,4 | 28,73 | +3,47 | 46 1,7 | +1,9 |
| ——28 | 37 26,5 | 1,54 | +3,24 | 48 36,4 | —4,5 |
| ——29 | 33 21,4 | 2 52,35 | +3,34 | 49 20,7 | —0,7 |
| ——30 | 29 16,2 | 42,97 | +3,64 | 50 10,8 | —0,9 |
| ——31 | 25 11,8 | 34,50 | +3,07 | 59,6 | —1,1 |
| Sept. 3 | 12 57,2 | 7,49 | +3,19 | 53 22,5 | +0,4 |
| —— 5 | 4 47,3 | 1 49,40 | +3,57 | 54 57,7 | +0,3 |
| —— 7 | 10 56 37,6 | 33,50 | +3,97 | 56 36,6 | +0,3 |
| ——14 | 28 7,4 | 0 32,45 | +3,82 | —13 1 44,2 | —0,1 |
| ——15 | 24 3,2 | 24,14 | +3,98 | 2 25,3 | +1,6 |
| ——16 | 19 59,3 | 16,07 | +3,99 | 3 7,9 | +1,3 |
| ——18 | 11 48,8 | 0,41 | +3,79 | 4 35,1 | —2,9 |
| ——19 | 7 48,1 | 21 59 52,55 | +3,88 | 5 11,2 | +1,6 |
| ——20 | 3 44,5 | 44,88 | +3,87 | 51,5 | +0,3 |
| ——21 | 9 59 40,9 | 37,16 | +3,02 | 6 30,4 | +1,7 |
| ——22 | 55 37,7 | 29,82 | +3,90 | 7 10,3 | +0,6 |
| ——23 | 51 34,4 | 22,42 | +3,95 | 46,9 | +2,1 |
| ——24 | 47 31,3 | 15,23 | +3,94 | 8 28,4 | —2,2 |
| ——25 | 43 28,5 | 8,27 | +3,75 | 9 2,1 | +1,0 |
| ——26 | 39 25,3 | 1,01 | +4,01 | 37,7 | +1,5 |
| ——27 | 35 22,6 | 58 54,20 | +3,95 | 10 19,1 | —4,6 |
| ——28 | 31 20,2 | 47,63 | +3,79 | 47,6 | +1,4 |
| Oct. 8 | 8 51 1,3 | 57 47,69 | +3,87 | 15 51,8 | +0,1 |
| ——14 | 26 57,3 | 19,06 | +3,88 | 18 16,6 | —3,8 |
| ——21 | 7 59 0,3 | 56 53,34 | +3,89 | 20 13,1 | +1,9 |
| ——26 | 39 8,1 | 40,60 | +3,65 | 21 9,3 | +3,8 |
| ——27 | 35 9,9 | 38,32 | +3,90 | 24,8 | —3,1 |
| ——30 | 23 17,5 | 33,59 | +3,66 | 37,3 | +3,9 |
| Nov. 13 | 6 28 14,3 | 33,18 | +3,90 | 8,1 | +1,3 |
| ——20 | 0 57,5 | 47,76 | +3,66 | 19 37,0 | —0,2 |
| ——24 | 5 45 26,1 | 57 0,07 | +3,85 | 18 25,8 | —4,9 |
| ——26 | 37 42,3 | 7,80 | +3,22 | 17 35,6 | +3,0 |
| ——27 | 33 49,8 | 11,50 | +3,86 | 11,0 | +2,0 |
| Déc. 8 | 4 51 31,0 | 58 7,98 | +3,67 | 11 45,4 | +2,9 |
| ——11 | 40 2,2 | 26,93 | +3,85 | 10 1,4 | —1,4 |

Observations de la Lune faites à la lunette méridienne de *Ramsden* de 6 pieds anglais de longueur.

| Jour de l'obs. 1835 | Noms des Astres. | Passage. | Fils. | Mouvement diurne de la pendule. | La lunette montrait exact. sur la mire. |
|---|---|---|---|---|---|
| Janv. 8 | 65 ξ Ceti 5 | 1h 59′ 25″60 | 5 | −0″19 *H.**) | à 23h 20 |
| | 73 ξ² Ceti 5 | 2 14 37,42 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 19 28,96 | 5 | | |
| | 42 π Arietis 5 | 35 15,72 | 5 | | |
| | 91 λ Ceti 5.6 | 46 2,84 | 4 | | |
| — 11 | 87 α Tauri 1 | 4 21 37,62 | 5 | —0,20— | à 23 40 |
| | Lune 1r Bord | 48 33,52 | 5 | | |
| — 12 | 119 Tauri 5.6 | 5 17 42,36 | 5 | —0,20— | à 23 45 |
| | 123 ζ — 3.4 | 22 57,02 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 44 33,24 | 5 | | |
| | 13 μ Gemin. 3 | 6 8 8,32 | 5 | | |
| — 13 | 13 μ Gemin. 3 | 8,30† | 5 | —0,18— | à 0 0 |
| | Lune 1r Bord | 43 14,14 | 5 | | mire trembl. |
| — 14 | 69 υ Gemin. 5 | 7 20 54,50 | 5 | —0,18— | à 0 5 |
| | 78 β — 2 | 30 22,40 | 5 | | |
| | Lune 2e Bord | 45 40,58 | 5 | | |
| | 31 δ Cancri 5 6 | 8 17 20,48 | 5 | | |
| | 43 γ Cancri 5 | 28 53,54 | 5 | | |
| — 21 | 98 κ Virg. 4 | 13 59 14,02 | 5 | —0,04— | à 0 40 |
| | 99 ι — 4 | 14 2 30,12 | 5 | | |
| | Lune 2e Bord | 14 16,48† | 5 | | |
| | 9 x² Libræ 3 | 36 53,28† | 5 | | |
| | 15 ξ² — 5 | 42 57,38† | 5 | | |
| Févr. 6 | 35 f Tauri 5.6 | 3 16 54,78 | 5 | —0,03— | à 2 0 |
| | Lune 1r Bord | 34 0,96 | 5 | | |
| — 7 | 54 γ Tauri 3.4 | 4 5 33,28 | 5 | —0,02— | à 2 10 |
| | 61 δ' — 4 | 8 34,14 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 24 47,26 | 5 | | |
| | 102 i Tauri 4.5 | 48 23,24 | 5 | | |
| | 109 n — 5.6 | 5 4 31,04 | 5 | | |
| — 10 | 43 ζ Gemin. 4 | 6 49 28,50 | 5 | +0,04— | à 2 20 |
| | 55 δ — 3.4 | 7 5 25,46 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 15 27,28 | 5 | | |
| | 78 β Gem. 2 | 30 22,24 | 5 | | |
| Mars 7 | 102 i Tauri 4.5 | 4 48 23,54† | 5 | +0,10— | à 4 40 |
| | Lune 1r Bord | 55 9,92 | 5 | | |
| | 123 ζ Tauri 3.4 | 5 22 56,54 | 5 | | |
| | 132 B — 5 | 34 2,86† | 5 | | |
| Avril 8 | 77 ξ Cancri 5.6 | 8 55 5,24 | 5 | +0,06— | à 7 45 |
| | Lune 1r Bord | 9 17 13,04 | 5 | | |
| | 30 η Leon. 3.4 | 53 33,40 | 5 | | |
| | 41 γ — 2 | 10 6 5,88 | 5 | | |
| — 10 | 63 χ — 3.4 | 51 44,40 | 5 | +0,06— | à 7 50 |
| | 73 u — 5.6 | 11 2 27,38 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 10 24,06 | 5 | | |
| | 5 β Virg. 3.4 | 37 19,90† | 5 | | |
| | 8 π — 3.4 | 47 38,88 | 4 | | |
| Mai 8 | 78 i Leonis 4 | 10 26,94 | 5 | —0,52— | à 11 0 |
| | 2 ξ Virg. 5 | 31 54,36 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 38 53,04 | 5 | | |
| | 15 η Virg. 3.4 | 12 6 35,80 | 5 | | |
| | 29 γ' — 4 | 28 25,98 | 5 | | |

| Jour de l'obs. 1835 | Noms des astres. | Passage. | Fils. | Mouvement diurne de la pendule. | La lunette montrait exact. sur la mire. |
|---|---|---|---|---|---|
| Mai 10 | 51 δ Virg. 4.5 | 12h 56′ 31″28 | 4 | —0″49 *H.* | à 11h 10′ |
| | 67 α — 1 | 13 11 37,04 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 29 2,42 | 4 | | |
| Juin 7 | 82 m Virg. 5.6 | 27 46,22 | 5 | —0,80— | à 13 20 |
| | Lune 1r Bord | 58 15,04 | 5 | | à 13 40 |
| | 9 α² Libræ 3 | 14 36 34,58 | 5 | | |
| | 15 ξ² — 5 | 42 38,26 | 5 | | |
| — 8 | Lune 1r Bord | 56 38,74 | 5 | —0,86— | à 13 20 |
| | 44 η Libræ 4.5 | 15 29 36,30 | 5 | | |
| | 46 θ — 4.5 | 39 14,64 | 5 | | |
| — 9 | 44 η — 4.5 | 29 35,30 | 5 | —0,89— | à 13 40 |
| | 46 θ — 4.5 | 39 13,66 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 58 59,78 | 5 | | |
| | 9 ω Ophiuchi 5 | 16 17 9,30 | 5 | | |
| — 11 | 4 b Sagitt. 5 | 17 44 28,48 | 5 | —0,80— | à 13 45 |
| | 13 μ' — 3.4 | 58 39,50 | 5 | | |
| | Lune 2e Bord | 18 15 43,34 | 5 | | |
| | 40 τ Sagitt. 4 | 51 33,08 | 5 | | |
| | 41 π — 4.5 | 54 41,86 | 5 | | |
| Juill. 6 | 38 γ Libræ 4.5 | 15 20 40,78 | 5 | —0,85— | à 15 15 |
| | Lune 1r Bord | 30 15,44 | 5 | | |
| | 8 β Scorpii 2 | 50 13,64 | 5 | | 15 45 |
| | 21 α — 1 | 16 13 40,56 | 5 | | |
| — 7 | 21 α — 1 | 39,82 | 5 | —0,82— | à 15 40 |
| | Lune 1r Bord | 33 0,90 | 5 | | |
| | 42 δ Oph. 3.4 | 17 6 14,70 | 5 | | |
| | 51 e² — 5 | 15 43,18 | 5 | | |
| — 20 | Lune 2e Bord | 4 16 55,64 | 5 | —1,12 | à 4 10 * |
| | 87 α Tauri 1 | 20 36,16 | 5 | | |
| Août 5 | (359) Sagitt. 5 | 17 51 33,52 | 5 | —0,85— | à 16 20 |
| | 13 μ' — 3.4 | 57 49,20 | 5 | | |
| | Lune 1r Bord | 18 17 37,62 | 5 | | |
| | 41 π Sagitt. 4.5 | 53 52,20 | 5 | | |
| — 6 | 41 π — 4.5 | 53 51,24 | 5 | | à 16 35 |
| | Lune 1r Bord | 19 23 17,98 | 5 | | |
| | 7 σ Capr. 5.6 | 20 3 46,32 | 4 | | " |
| | 10 π — 5 | 11 46,56 | 5 | | |
| — 18 | 112 β Tauri 2 | 5 9 38,68 | 5 | —0,53— | à 5 0 * |
| | Lune 2e Bord | 41 31,06 | 5 | | à 5 35 * |
| Sept. 3 | Lune 1r Bord | 20 3 7,02 | 5 | —0,57— | à 17 30 |
| | 16 ↓ Capr. 4.5 | 30 0,42 | 5 | | |
| | 22 η — 5 | 48 41,64 | 5 | | |
| — 4 | 22 η — 5 | 48 40,84 | 5 | —0,67— | à 17 35 |
| | Lune 1r Bord | 21 2 57,08 | 5 | | |
| | 49 δ Capr. 3.4 | 31 36,22 | 5 | | |
| — 7 | 95 χ² Aquarii 5 | 23 4 1,58† | 5 | —0,67— | à 17 30 |
| | Lune 2e Bord | 42 12,14† | 5 | | |
| | 33 s Pisc. 5 | 50 31,94† | 5 | | |
| Oct. 30 | Lune 1r Bord | 22 17 6,64 | 5 | —0,50— | à 19 10 |
| | 76 δ Aquar. 3 | 39 1,02 | 5 | | |
| Nov. 24 | Lune 1r Bord | 20 1 28,02 | 5 | +0,58— | à 19 55 |
| | 16 ↓ Capr. 4.5 | 29 1,34 | 5 | | à 20 25 |
| — 26 | 49 δ — 3.4 | 21 30 39,04 | 5 | +0,64— | à 20 20 |
| | Lune 1r Bord | 59 14,24 | 5 | | |

*) La pendule de *Hardy* est réglée sur le tems sidéral.
† Observation un peu douleuse.

* mire tremblante.



Digitized by Google

| Jour de l'obs. 1835 | Noms des astres. | Passage. | Fils. | Mouvement diurne de la pendule. | La lunette montrait exact. sur la mire. |
|---|---|---|---|---|---|
| Nov. 26 | 71 $\tau^2$ Aquar. 5.6 | 22$^h$ 33′ 34″ 86 | 5 | | |
| | 76 $\delta$ —— 3 | 38 37,14 | 5 | | |
| —— 27 | 71 $\tau^2$ —— 5.6 | 33 35,34 | 5 | +0″64 *H.* | à 20$^h$ 20′ |
| | 76 $\delta$ —— 3 | 38 37,78 | 5 | | |
| | Lune 1$^r$ Bord | 50 49,60 | 5 | | |

| Jour de l'obs. 1835 | Noms des astres. | Passage. | Fils. | Mouvement diurne de la pendule. | La lunette montrait exact. sur la mire. |
|---|---|---|---|---|---|
| Nov. 27 | 20 n Pisc. 5.6 | 23$^h$ 32′ 12″ 32 | 5 | | |
| —— 28 | 20 n —— 5.6 | 12,82 | 5 | | à 20 25 |
| | Lune 1$^r$ Bord | 38 55,10 | 5 | +0″66 *H.* | |
| | 33 s Pisc. 5 | 49 38,62 | 5 | | |

Remarque. Comme la lunette n'a pu être toujours vérifiée sur la mire méridienne invisible pendant la nuit, immédiatement avant les passages de la Lune, et que le ciel brumeux a souvent empêché de la vérifier même pendant le jour; nous marquons le moment de la vérification la plus proche qu'il ait été possible de faire.

## Occultations d'étoiles par la Lune et éclipses des satellites de Jupiter observées à la lunette de *Dollond* (grossissement de 80 fois.)

| 1835 n. s. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Janvier 8. | Emersion du deuxième satellite de Jupiter | à | 3$^h$ 6′ 42″6 | t. sidéral. | bonne. |
| Février 10. | —— du premier satellite de Jupiter | à | 7 45 55,4 | —— | un peu dout. |
| Mars 21. | —— —— —— —— | à | 8 56 55,3 | —— | médiocre. |
| Avril 4. | Immersion de 132 B Tauri. 5. sous le bord obscur de la Lune | à | 8 1 21,1 | —— | bonne. |
| —— 5. | —— de s Geminor. 3 —— —— —— | à | 8 6 10,7 | —— | bonne. |
| —— 6. | —— de 77 x Geminor. 4. —— —— —— | à | 11 11 28,8 | —— | bonne. |
| Juin 10. | —— de 42 $\delta$ Ophiuchi. 3.4 sous le bord éclairé de la Lune | à | 16 47 53,7 | —— | bonne. |
| Août 27. | —— de Saturne (centre) sous le bord obscuro de la Lune... | à | 17 35 23,3 | —— | dout. |
| Septbre 24. | —— du deuxième satellite de Jupiter | à | 4 20 33,7 | —— | médiocre. |
| —— 26. | —— du premier satellite de Jupiter | à | 4 17 37,6 | —— | un peu dout. |
| Octobre 3. | —— de 71 $\tau^2$ Aquarii. 6. sous le bord obscur de la Lune | à | 22 50 55,0 | —— | bonne. |
| —— 26. | —— du deuxième satellite de Jupiter | à | 6 10 24,t | —— | médiocre. |
| Novbre 20. | —— du premier satellite do Jupiter | à | 4 31 49,8 | —— | dout. |
| | —— du deuxième satellite de Jupiter | à | 4 55 50,8 | —— | dout. |
| —— 27. | —— du premier satellito de Jupiter | à | 6 52 37,2 | —— | un peut dout. |
| | —— du deuxième satellite de Jupiter | à | 8 0 37,2 | —— | médiocre. |

## Extrait des observations météorologiques faites pendant l'année 1835 à l'observatoire de Vilna, à 375,6 pieds de Paris au dessus du niveau de la mer.

| Année 1835 nouv. style. | Baromètre 1) Maximum. | Minimum. | Moyenne. | Thermomètre 2) Maximum. | Minimum. | Moyenne. | Vent dominant. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | p l | p l | p l | d | d | d | |
| Janvier | 28 4,6 le 4 | 26 11,5 le t0 | 27 8,33 | + 2,8 le 28 | —12,0 le 22 | — 1,23 | Sud et Nord-Ouest. |
| Février | 28 3,5 le 1 | 26 11,3 le 6 | 27 7,08 | + 6,0 le 28 | — 3,t le 15 | + 0,38 | Sud. |
| Mars | 28 1,5 le 12—21 | 26 11,0 le 3 | 27 7,96 | + 6,8 le 13 | — 6,0 le 29 | + 1,58 | Sud et Nord-Ouest. |
| Avril | 28 2,8 le 7 | 27 2,0 le t0 | 27 8,78 | +t4,3 le 29 | — 6,5 le 2 | + 4,37 | Nord-Ouest. |
| Mai | 28 2,1 le 21 | 27 3,1 le 14 | 27 8,22 | +21,0 le 31 | + t,0 le 18 | + 9,77 | Nord-Ouest et Sud. |
| Juin | 28 2,7 le 11 | 27 6,2 le 26 | 27 10,61 | +23,5 le 26 | + 8,0 le 2t | +15,5t | Nord-Ouest. |
| Juillet | 28 0,6 le 21—24 | 27 3,4 le 30 | 27 10,37 | +23,8 le 21 | + 7,0 le 26 | +16,04 | Nord-Ouest. |
| Août | 28 0,4 le 22 | 27 4,6 le 8 | 27 9,86 | +20,6 le 23 | + 3,5 le 29 | +t2,25 | Nord-Ouest. |
| Septembre | 28 2,3 le 6 | 27 7,8 le 28 | 27 t1,29 | +t9,5 le 23 | + 2,0 le 6 | +10,95 | Sud. |
| Octobre | 28 2,0 le 18 | 27 2,6 le 12 | 27 9,75 | +16,0 le 1 | — 0,8 le 16 | + 6,33 | Sud. |
| Novembre | 28 4,2 le 25 | 26 10,8 le 19 | 27 9,40 | + 3,7 le 22 | —10,9 le t3 | — 2,21 | Sud et Nord-Ouest. |
| Décembre | 28 1,6 le 11 | 26 7,5 le 29 | 27 8,88 | + 3,4 le 15 | —22,7 le 26 | — 5,86 | Nord-Ouest. |

| | | p l | | d | |
|---|---|---|---|---|---|
| Maximum | de l'année | 28 4,6 le 4 | Janvier à 10$^h$ du soir | +23,8 le 2t | Juillet à 3$^h$ du soir. |
| Minimum | de l'année | 26 7,5 le 29 | Décbr. à 10 du soir | —22,7 le 26 | Décbr. à 8½ du matin. |
| Moyenne | | 27 9,21 | | + 5,66 | |

Vent deminant Nerd-Ouest et Sud.

1) Sa division est en pouces et lignes du pied de Paris. 2) Divisé selon l'échelle de Réaumur.

*Slavinski.*

Digitized by Google

## Bonner Beobachtungen des zweiten Cometen von 1840.

| 1840 | M. Z. | | | | Beobb. |
|---|---|---|---|---|---|
| Febr. 3 | 7h 17′ 17″6 | | +59° 27′ 4″2 | 3 | a |
| | 7 27 9,7 | 336° 17′ 46″0 | | 5 | |
| — 4 | 9 57 9,7 | 339 36 39,2 | +58 34 12,0 | 3 | b |
| — 8 | 11 6 38,5 | 350 9 28,1 | +54 54 26,2 | 6 | c |
| — 11 | 7 3 21,8 | 356 11 21,1 | +52 5 — | 3 | e Nord |
| | 8 10 26,1 | 356 16 26,9 | +52 2 42,6 | 6 | A |
| —12 | 8 35 35,6 | 358 12 6,6 | +51 0 12,5 | 4 | B Nord |
| | 9 48 52,1 | 358 17 21,5 | +50 57 5,3 | 4 | C |
| —13 | 8 27 51,7 | 359 58 30,9 | +49 59 20,8 | 4 | D, E |
| —17 | 8 0 50,9 | 6 9 44,7 | +45 57 8,8 | 2 | f, h |
| | 8 53 56,3 | 6 12 55,0 | | 10 | g |
| | 8 57 15,0 | | +45 54 57,4 | | |
| —21 | 9 15 0,1 | 11 14 23,1 | +41 59 43,5 | 7 | G, H |
| —22 | 7 18 59,7 | 12 14 56,3 | | 6 | $+\frac{1}{3}(3i+i'')$ |
| | 7 20 11,4 | | +41 7 52,1 | 5 | $+\frac{1}{4}(3i+i')$ |
| —23 | 7 2 49,5 | 13 17 49,0 | +40 13 17,0 | 6 | k, l |
| —24 | 7 36 9,3 | 14 19 40,1 | +39 17 31,1 | 6 | m |
| —25 | 7 28 39,9 | 15 17 6,9 | +38 24 23,5 | 7 | n |

| 1840. | M. Z. | | | Beobb. |
|---|---|---|---|---|
| Febr. 26 | 7h 21′ 52″6 | | +37° 32′ 18″7 | 6 | o |
| | 7 23 43,1 | 16h 11′ 54″2 | | | |
| —27 | 10 1 48,2 | 17 10 39,1 | +36 35 6,2 | 9 | p |
| —28 | 8 48 46,0 | 17 58 43,6 | +35 47 35,2 | 8 | q |
| —29 | 8 9 50,7 | 18 46 14,5 | +34 59 44,5 | 8 | r |
| März 1 | 8 7 51,7 | 19 33 11,5 | +34 11 39,0 | 6 | s |
| — 2 | 9 25 44,6 | 20 20 41,6 | +33 22 12,2 | 8 | t |
| — 3 | 8 7 22,9 | 21 1 55,2 | +32 38 39,7 | 10 | u, v |
| — 4 | 7 33 15,5 | 21 42 55,7 | +31 54 40,8 | 10 | w, x |
| — 5 | 7 28 23,5 | 22 23 27,0 | | 9 | y, z |
| | 7 30 49,9 | | +31 10 43,7 | 8 | |
| — 6 | 7 53 0,3 | 23 3 26,6 | +30 27 4,9 | 9 | für AR. z′, α, für Decl. z, α. |
| — 7 | 8 22 17,4 | 23 42 5,7 | +29 44 2,7 | 8 | β |
| — 8 | 7 36 57,8 | | +29 4 18,8 | 12 | γ; δ |
| | 7 38 42,2 | 24 17 44,3 | | 13 | |
| —11 | 8 52 55,4 | 26 3 24,0 | +27 4 9,7 | 6 | ε |
| —19 | 7 41 8,5 | 30 1 6,5 | +22 25 55,0 | 8 | ζ |

*R. Kysaeus.*

## Scheinbare Positionen der verglichenen Sterne für die Beobachtungstage.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a | 336° 37′ 32″6 | +59° 31′ 8″6 | am Kreismicrom. bestimmt. | |
| b | 340 2 36,2 | +58 36 16,6 | ebenso. | |
| c | 351 2 18,7 | +54 56 10,3 | ebenso. | |
| e | 356 52 12,2 | +51 50 49,0 | P. XXIII. 231 | |
| A | 355 34 13,9 | +52 1 10,5 | H. C. p. 306 | |
| B | 356 22 57,3 | +50 38 4,2 | P. XXIII. 223 | |
| C | 357 41 32,9 | +50 56 7,0 | am Kreismicrom. bestimmt. | |
| D | 357 51 7,2 | +49 56 20,9 | H. C. p. 305 | |
| E | 357 46 47,2 | +49 38 9,8 | P. XXIII. 247 | |
| f | 5 52 27,9 | +46 14 27,0 | am Kreismicrom. bestimmt. | |
| h | 5 33 1,1 | +45 42 14,3 | H. C. p. 248. | |
| g | 6 3 39,5 | +45 53 38,4 | am Kreismicrom. bestimmt. | |
| G | 12 20 49,6 | +42 0 10,8 | Zone 443. | |
| H | 12 35 55,3 | +41 59 21,5 | Zone 443 H. C. p. 4. | |
| l | 12 20 3,6 | +41 8 17,9 | Zone 441 | |
| I | 12 12 11,7 | +41 36 22,4 | — 443 | |
| k | 13 0 11,1 | +40 56 36,5 | — 441 | |
| k | 13 1 23,2 | +39 57 14,4 | — 441 | |
| l | 13 28 58,0 | +40 29 6,9 | 39 Andromedæ. | |
| m | 14 56 48,1 | +39 17 18,0 | Zone 441 | |
| n | 14 45 10,3 | +38 23 59,6 | am Kreismicrom. bestimmt. | |
| o | 15 24 23,4 | +37 35 43,1 | Zone 387 | |
| p | 17 25 49,5 | +36 32 39,7 | — 446. H. C. p. 126. | |
| q | 17° 45′ 39″2 | +35° 47′ 54″9 | Zone 446 | H. C. p. 126 |
| r | 19 4 21,3 | +35 0 7,1 | — 439 | |
| s | 19 52 36,4 | +34 12 7,3 | — 439 | |
| t | 20 27 5,3 | +33 20 57,8 | — 439 | H. C. p. 132 |
| u | 20 57 58,9 | +33 1 47,5 | — 438 | |
| v | 21 28 28,9 | +32 18 19,4 | — 438 | H. C. p. 198 |
| w | 21 42 30,0 | +32 14 1,0 | — 438 und 534 | |
| x | 22 47 24,8 | +31 35 45,8 | — 438 | |
| y | 23 13 9,2 | +31 14 52,9 | — 534 | |
| z | 22 27 4,2 / 4,1 | +30 50 9,8 / 9,7 | — 438 | H. C. p. 124 |
| z′ | 22 18 53,8 | +30 34 2,2 | — 390 | |
| α | 23 44 56,3 | +30 9 5,7 | — 532 | |
| β | 24 12 54,8 | +29 44 18,3 | am Kreismicr. bestimmt. | |
| γ | 24 21 30,3 | +28 45 0,0 | Zone 447 u. 535 | H. C. 574 |
| δ | 24 23 45,0 | +29 23 40,3 | am Kreismicr. bestimmt. | |
| ε | 26 27 56,0 | +27 3 19,8 | Zone 333 u. 447 | H. C. 199 |
| ζ | 30 9 11,6 | +22 27 34,6 | — 27 u. 392 | |

Bei dem Sterne 1 ist die Durchgangszeit in Zone 439 um 10″ unrichtig; statt 1h 21′ 6″50 muſs es heiſsen: 1h 21′ 16″50. Eben so ist bei dem Sterne Zone 532. 1h 38′ 49″50 die Durchgangszeit wahrscheinlich zu lesen: 1h 38′ 50″50.

*Argelander.*

---

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn Advocaten *Emil Engelhardt* an den Herausgeber.

Gera bei Leipzig 1839. Sept. 20.

Bei der Sonnenfinsterniſs vom 15ten März d. J. war es sehr heiter. Es ward beobachtet:

Anfang 4h 5′ 51″9 m. Zt. in Gera.
Ende 5 7 41,8 —

Ich muſs bemerken, daſs die Sonnenränder sowohl bei dem Anfange als dem Ende wallend waren, so daſs die Angaben der Zeitmomente nicht ganz sicher sind. Am genauesten ist wohl der Eintritt.

Die Zeitbestimmung beruht auf vielen mit einem 5zölligen Sextanten am 13ten, 14ten, 15ten und 16ten März genommenen correspondirenden Sonnenhöhen. Die Uhr hat freilich keine

Compensation, behielt aber doch ihren Gang von $+1^{s}27$ vom 13ten bis zum 16ten März ziemlich gleichförmig.

Das zur Beobachtung gebrauchte Fernrohr ist ein *Plößl*sches dialytisches von $2\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung. Es ward eine etwa 40malige Vergrößerung gebraucht.

Das Barometer stand bei dem Anfange der Finsterniß $28^{z}\,4^{l}3$, bei dem Ende $28^{z}\,4^{l}2$ Pariser Maaß. Das Thermometer im Freien, bei dem Anfange $-0°5$ Réaum., bei dem Ende $-1°0$. Das innere Thermometer während der ganzen Dauer der Finsterniß $+2°0$. Der Wind war aus Süden.

Von den vielen bedeutenden Sonnenflecken wurde keiner bedeckt.

Ich nehme die Polhöhe von Gera zu $50°\,53'\,6''$, die westliche Länge von Berlin zu $5'\,31''$ in Zeit an; beide Annahmen bedürfen jedoch einer schärferen Berichtigung, an der mein Freund Herr *Metz* und ich arbeiten. Unser Instrumentenvorrath besteht außer dem *Plößl*schen Fernrohre, aus einem sehr guten Dollond, einem kleinen Ramsden, einem 6zölligen Theodolithen, einem Sextanten, Barometern, Thermometern u. s. w. Ich besorge gewöhnlich die Rechnungen, wobei mich mein verehrter ehemaliger Lehrer Herr Professor *Moebius* in Leipzig durch Rath und Thal unterstützt, und Herr *Metz* die Beobachtungen, in denen er ziemliche Fertigkeit hat.

*Emil Engelhardt.*

## Vermischte Nachrichten.

Herr *Hassler* hat in Wenael Mountain, einer Station seiner Küsten-Vermessung in Nord-Amerika (Breite $= 40°\,52'\,31''6$, genäherte Länge $= 74°\,21'\,25''$ westlich von Greenwich), die Sonnenfinsterniß vom 18ten Sept. 1838 beobachtet.

| | | |
|---|---|---|
| Anfang | $3^{h}\,15'\,57''0$ | m. Zt. |
| Innere Berührung | 4 35 57,1 | —— |
| Ende | 4 47 13,1 | —— |

Die innere Berührung war fast augenblicklich und dauerte nicht über 2 Secunden. Sie umfaßte nur wenige Grade des Sonnenrandes. Man sah einen hellen dünnen Strich zwischen den Hörnern, der an mehreren Stellen von den Mondsbergen bis auf einen zarten Faden verdeckt war.

Herr *Rümcker* hat mir bemerkt, daß k in der 488sten *Bessel*schen Zone um $2''6$ in Zeit zu groß angegeben sei.

Von Herrn Director *Anger* in Danzig habe ich folgende dort beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1835 Jan. 18 | $3\gamma$ Virginis | Austritt am dunkeln Mondsrande | $11^{h}\,3'\,25''52$ St.Z. |

Ebenso von Herrn *Albrecht* beobachtet.

| | | | |
|---|---|---|---|
| April 6 | 77 x Gemin. | Eintritt am dunkeln Mondsrande | 10 28 17,77 — |

Die Herren *Albrecht* und *D. Domcke* $0''2$ später.

Herr *Galle* bemerkt in einem Briefe an mich, daß der dritte von ihm entdeckte Comet im Januar des vorigen Jahrs ganz nahe am Jupitersystem vorübergegangen ist.

Von Herrn *Rümcker* (der zum Mitgliede der American Philosophical Society ernannt ist) habe ich folgende in Hamburg beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 April 11. | $\nu$ Leonis | Eintritt | $10^{h}\,34'\,58''3$ m. Zt. |
| April 22. | $\tau$ Sagitt. | Eintritt | 16 13 20,8. |

*S.*

## Nouveau traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie.

Par *M. L. Moinet,*

Ancien Professeur des arts libéraux et mécaniques, et Collaborateur de feu Abraham Breguet.

Le plan de ce Traité embrasse des innovations importantes, dont le titre n'offre sommairement qu'une partie. Les principales sont: 1) la traduction des calculs mathématiques trop embarrassants pour plusieurs lecteurs, et rendus intelligibles ici par le raisonnement, ou l'emploi ou besoin des quatre premières règles de l'arithmétique vulgaire, ou par la substitution de méthodes pratiques auxquelles, en définitive, il faut toujours en revenir, pour l'application des meilleurs calculs; ceux-ci sont néanmoins conservés en note, pour l'usage des lecteurs qui peuvent les suivre; 2) Une introduction aux premières notions de Physique générale indispensables dans l'Horlogerie, et dont l'ensemble manque dans tous les traités antérieurs, telles que celles de Géométrie, de Mécanique, d'Astronomie, de Gnomonique, de Métallurgie et Alliages, etc., avec indication des auteurs les plus faciles pour une instruction plus étendue; ces articles sont accompagnés de plusieurs planches particulières; 3) un Traité pratique universel de l'Engrenage, article si important et si peu défini, abandonné aux règles routinières de la routine, et rendu ici simple, clair, exact et facile par les seules mesures linéaires, qui déterminent à coup sûr les formes et proportions précises des dentures et des mobiles, la distance des centres, le degré de pénétration, etc., et dispensent de l'usage tâtonné et douteux du compas d'Engrenage; la seule pratique de cette méthode fait concevoir les principes géométriques qui lui servent de base, et ces mêmes principes abrégés sont rapportés à la suite et à l'appui. Plusieurs planches spéciales offriront en grand les vraies formes des dentures aisées à imiter, et les proportions de roues et pignons menants ou menés, pour les nombres usuels

Digitized by Google

le texte donnera la manière facile de trouver les autres. Ce que nous en disons à la fin de la septième livraison, et les figures de la 2e planche, ne sont d'une ébauche anticipée, mais déjà utile, de cet sujet fondamental. L'espace resserré de ce deuxième Prospectus ne nous permet pas les autres développements du premier, mais nous engageons les vrais Artistes à lire avec un peu d'attention le tableau sommaire de la page 4 ci-après, s'ils veulent prendre une idée de l'étendue et de l'utilité de cet ouvrage, dont tous les articles de détail n'ont pu être mentionnés faute de place, et malgré l'emploi d'un caractère serré.

Ce Nouveau Traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie représente donc comme un Nouveau Berthond, refondu avec les autres auteurs, amélioré et très-augmenté, et se compose de 2 vol. très-grand in-8°, un peu compact, sans nuire à la netteté de cette belle et complète édition. Chaque volume sera formé d'environ 25 livraisons, chacune d'une feuille ou 16 pages de texte très-plein, contenant environ 28 pages de l'in-4° ordinaire; en sorte que les 2 vol. offriront la matière d'environ de près de 4 vol. in 4°. Les planches doubles, ployées et pouvant sortir en entier du volume, paraissent suivant l'exigence du sujet et les difficultés d'une exécution très-soignée. Chaque planche est livrée en surplus, sans frais, et d'après l'occurrence. Nous avions d'abord compté sur environ 30 planches, mais pour la satisfaction de ceux qui lisent mieux sur les planches que dans le texte, ce nombre sera porté fort au-delà et le plus possible. Le prix de chaque livraison, avec ou sans planche, est toujours de 1 fr. On n'a publié jusqu'ici qu'une livraison par mois, mais bientôt il y en aura deux, et plus tard elles pourront être encore plus fréquentes, tout en laissant une suffisante latitude pour les retirer. On voit qu'il n'est pas ici question d'un simple projet, mais d'un ouvrage en pleine activité, puisque les 12 livraisons, comprenant le frontispice intérieur gravé, les cinq premières planches et huit tables antidatées, sont publiées et en vente; la suite est sous presse. Le titre général ou frontispice imprimé sera livré à la fin de chaque volume. On peut déjà remarquer dans les tables un choix particulier de chiffres et surtout de fractions très-lisible, qui manque dans les autres livres, et généralement les connaisseurs distingueront aisément un ouvrage exécuté uniquement par amour de l'Art, d'avec les spéculations si communes, publiées sans étude spéciale de la matière et des besoins du sujet; mais au milieu des nombreuses fatilités et réimpressions déguisées qui font gémir la presse, et sont à bas prix parce qu'elles trouvent des acquéreurs dans toutes les classes, on aurait peine à se figurer les difficultés et les frais d'une belle édition soignée et consciencieuse, concernant les matières d'Art et de Science, et ici de la moins répandue, spécialement destinée à une seule classe et à trop peu d'amateurs, et dont alors le produit insuffisant couvre difficilement la dépense. L'économie nécessaire en ce cas, a forcé de réduire le tirage à un nombre très-borné d'exemplaires; nous devons en prévenir, ainsi que de la clôture prochaine de la souscription, ouverte depuis plus d'un an. Passé l'époque de clôture, le prix de ce livre sera forcément augmenté, par la nécessité de recouvrer des dépenses qui ont dépassé les prévisions ordinaires. Les demandes qui arrivent de l'étranger, où cet ouvrage manque aussi, rendront bientôt les exemplaires rares et plus chers, et la part des besoins étant remplis par cette édition, il n'en restera pas assez pour en autoriser une seconde. Nous faisons ici cette remarque une fois pour toutes, dans l'intérêt des Artistes, et afin que ceux qui ne se seraient pas pourvus à temps, ne puissent se plaindre de notre silence.

Tableau abrégé des principaux articles de cet ouvrage.

Planche du frontispice; esquisse d'un monument projeté pour l'horloge parabolique de *C. Huyghens*, citée chap. 1er.

Préface historique abrégée, origine présumée et époques du perfectionnement de la mesure du temps; plan de l'ouvrage. Son usage.

Définitions préliminaires de quelques termes techniques d'Horlogerie, corrigées des anciennes erreurs, avec l'explication détaillée de plusieurs articles, en attendant une table générale et analytique projetée, où pourront être expliqués tous les termes techniques de l'Art et de la Science.

Introduction: coup-d'œil général sur divers points importants de l'Art, à partir de la première horloge de Paris (balancier à Foliot), décrite d'après les notes inédites de *Julien Leroi*. Première application du pendule à l'horloge par *Huyghens*; courbe pour l'isochronisme abandonnée; son application modifiée, restée utile pour les dentures; méthode pour la tracer dans les deux cas.

Sur la Corseur de *Huyghens*, peu connu; ses propriétés singulières.

Sur l'Horloge parabolique de *Huyghens*, sujet du frontispice; particularité de sa marche et de celle de son aiguille des secondes; sa régularité. Nouvelles applications à faire.

Du remontoir d'égalité, imaginé à la fois par *Huyghens* et par *Leibnitz*, célèbre géomètre et métaphysicien allemand.

Ressort spiral perfectionnée par *Huyghens*. Echappement à verge à longues vibrations.

Appareil propre à tracer en grand les courbes régulières des dentures, et, par occasion, conversion du mouvement circulaire en mouvement de va-et-vient.

Observations générales et provisoires sur les engrenages et sur une des principales cause de l'usure des paliettes de verge: sur la meilleure proportion de l'engrenage avec le pignon de 6; idem sur l'Isochronisme des spiraux; sur le rapport de leur force avec celle du moteur; sur la manière de régler à cet égard le poids du balancier, etc.; fin de l'Introduction.

Pendule modérateur d'appartement à sonnerie, décrite avec ses mesures pour la première fois; calibre ou plan; construction; exécution en main d'œuvre détaillée; calcul du rouage; appréciation de la force transmise; échappement à ancre à 2 reculs, à demi-repos, à repos.

Montre simple à roue de rencontre: système sur une seule ligne; effets développés de l'échappement; rapprochement des mobiles en cage; calibre: main-d'œuvre, ouvrage en blanc, finissage, réglage; remontage doré. Pendule à répétition appelée tirage; explication et travail de la cadrature, réveils. Cal. simple de *Lépine*.

Montre à répétition de *Julien Leroi*; calibre cadrature, petit rouage à ancre; calibre et répét. *Lépine*.

Premières notions élémentaires de Physique générale, à l'usage de l'Horlogerie. Propriétés de la Matière; du Mouvement et de ses lois; de l'Attraction, de l'Adhésion, des affinités chimiques. Géométrie, Mécanique, premières puissances ou machines simples;

---

Her Agent *Kessels* in Altona (grosse Bergstraße) hat die Besorgung der Subscriptionen übernommen. Man kann sich deshalb an ihn wenden. *S.*

Levier, Treuil, Cabestan, Poulies, Mouffles, Plan incliné, Coin et Vis; diverses solutions mécaniques; diverses Conversions du mouvement; notions de Métallurgie et Alliages; notions d'Astronomie, de Gnomonique pratique; Méridiennes et Cadrans solaires.

Perfectionnement de la pendule, demi-secondes, échappements à repos, de Graham, de Lepante; Remonteirs d'égalité, opinions diverses à ce sujet; Equation annuelle, bissextile, quantièmes, phases de la lune, etc.

Perfectionnements de la montre, Calibre *Lépine* amélioré. Compensateur, Parachute, Cadrature de repétition de *Lépine*, de *Stayden* et autres, à demi-quart, à cinq minutes, à minutes, etc.

Echappements de Montres, à repos, à cylindre, virgule, double virgule, Duplex, à ancre, etc., et divers Echappements libres.

Traité pratique des Engrenages, Méthode générale pour tous les nombres, en montres, pendules et Horloges publiques, conforme au Principe Géométrique dont elle émane, appliquée avec la dernière exactitude par le seul emploi des régles de l'Arithmétiques, sans Géométrie ni Algèbre, et dont le principe se manifeste dans l'application; moyen d'opérer à coup sûr et même sans avoir recours au Compas d'Engrenage, par des mesures purement linéaires calculées par les régles communes.

Démonstration Géométrique abrégée de l'Engrenages, à l'usage des artistes Géomètres, servant de preuve à la méthode pratique ci-dessus.

Engrenage de roue de champ et d'Angle quelconque, de Crémaillère et Vis sans fin, etc.

Engrenage incliné et constant de Withe, sans glissement, ni chute, ni frottement assignable, et sans usure aux dentures, principes et Méthode prat. d'application.

Visitage, repassage et principes de rhabillage des montres simples et à répétition; défauts particuliers aux Répétitions. Précautions de rétablis., moyens pratiques.

Des régulateurs à long pendule (à secondes); Théorie du pendule simple, Pendule composé. Singulières propriétés du Pendule peu connues. Centre d'oscillation, méth. simple de le trouver. Suspension, description et figure de la meilleure connue. Echappements divers; nécessité de l'Isochronisme des oscillations du Pendule; Moyens pratiques d'en approcher au plus prés.

Cursour de *Huyghens*, développements et observations de ses effets; applications pratiques.

Echappement préféré pour les régulateurs; autres échappements anciens et modernes.

Horloge parabolique de *Huyghens* expliquée et détaillée; suspension particulière de son Pendule; moyens d'exécution améliorés et peu connus.

Pendule compensateur à gril et à 9 verges de *Harrison*, correction en laiton, rarement suffisante sans entailler la lentille; perfectionné à 5 verges, correction en zinc plus que suffisante; Exposé succinct des essais de *Julien Leroy*, *de Parcieux*, *Rivaz*, *Lepante*, *Ferdinand Berthoud*. Réglage de la compensation; moyen indispensable de réserve; étuve d'Epreuves, Réglage du mouvement. Observations Solaires, Sidérales; Instrument des Passages ou Lunette méridienne; Lunette fixe ou murale, à Réticule. Méthode d'observation, usage des Cartes célestes, etc. Compteurs et Chronographes.

Constructions étrangères anciennes et modernes de Pendules compensateurs. Pendule de *Graham* compensé par le Mercure, ou calcul. Pendule tubulaire de *Troughton*; pendule de *Kater*, de *Nicholson*; Verges en bois avec correction en zinc, idem en plomb; méthodes économiques pour les Horloges les plus communes.

Description et calculs d'une Pendole astronomique à demi-sec, avec Equation annuelle et bissextile, mouvement du Soleil dans le Zodiaque, âge et phases de la Lune, lieu de ses quadratures, quantièmes annuels et de semaine, lever et coucher du Soleil, Sonnerie des quarts; ouvrage de première classe, cité comme exemple du genre des Pièces Astronomiques compliquées.

Horloges pub. horizontales de ville et de campagne.

Observations générales et particulières sur les instruments et outils propres à la mesure du temps; poids et diamètre des balanciers, leurs diverses suspensions en montre; trous en rubis; balanciers compensateurs, constructions française et étrangère. Nécessité démontrée de l'Isochronisme du spiral avec les échappements libres; moyens les plus rapprochés pour l'obtenir dans les Horloges Marines et les Montres à Longitudes, principes de leur Théorie particulière et mode d'application.

Calculs Algébriques des auteurs, traduits en méthodes raisonnées ou simplement arithmétiques.

Méthodes arithmétiques les plus simples et faciles pour les calculs des rouages; Régles d'Arithmétique et de Proportion; Fractions vraies et décimales, etc. avec ex.

Tables des diverses longueurs du pendule et du nombre résultant d'oscillations.

Table très-étendue des nombres applicables en montres et nombre de vibrations résultant.

Idem, avec la différence du nombre de vibrations résultant pour une dent de plus ou de moins à chaque roue, même du petit rouage.

Table perpétuelle de Réglage solaire moyen entre deux bissext., pour l'équation annuelle et l'usage civil.

Table de l'accélération des Etoiles, méthode pour les choisir les reconnaitre, etc.

Table de la Dilatation linéaire des métaux, avec celle du zinc, qui manque aux Tables françaises de *Lavoisier* et *Laplace*.

Deux Tables anglaises de dilatation, usage expliqué par des exemples d'application.

Table des Pesanteurs spécifiques de divers métaux et autres substances.

Table de conductibilité du caloriques par les métaux.

Table de l'aptitude spécifique de divers Corps pour retenir le Calorique.

Table du degré de chaleur nécessaire à la fusion de divers corps et de quelque Alliages, etc., etc., etc.

---

Allerhöchste Bestätigung der Cometen-Medaille. p. 241. — Comparaisons des Baromètres à Niveau constant d'Ernst Nr. 19 et 43. p. 241. Observations faites en 1835 à Vilna de la planète Uranus, de la lune, Occultations d'étoiles, éclipses des satellites de Jupiter, et Observations météorologiques. p. 243. — Beobachtungen des zweiten Cometen von 1840 zu Bonn. p. 249. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Emil Engelhardt* an den Herausgeber. p. 249. — Vermischte Nachrichten. p. 251. — Neuveau traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie par Mr. *L. Moinet*. p. 251.



Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 401.

## Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung des 61^ten^ Sterns des Schwans.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel.*

Obgleich die Mittheilung über diesen Gegenstand, welche ich *Nr.* 365 und 366 der Astr. Nachr. gemacht habe, nicht zweifelhaft läfst, dafs die jährliche Parallaxe des 61^sten^ Sterns des Schwans eine Gröfse besitzt, welche sich den Beobachtungen, wenn sie mit einem geeigneten Apparate und oft wiederholt gemacht werden, sicher verräth, so habe ich doch für wünschenswerth gehalten, diese Beobachtungen noch beträchtlich weiter fortzusetzen. Sie sind jetzt bis zum Ende des März 1840 fortgesetzt worden, erstrecken sich über 2 Jahre und 7 Monate und liefern 188 Messungen der Entfernung der Mitte zwischen beiden Sternen des Doppelsterns 61 Cygni von dem Sternchen a, und 214 Messungen dieser Entfernung von dem Sternchen b. Durch diese mehr als verdoppelte Anzahl der Beobachtungen hoffe ich, eine noch genauere Bestimmung der jährlichen Parallaxe zu erhalten, auch den relativen eigenen Bewegungen der beiden mit 61 Cygni verglichenen Sternchen eine gröfsere Sicherheit zu geben. Was von dieser Fortsetzung der Beobachtungen zu berichten ist, werde ich jetzt als Nachtrag zu meiner früheren Abhandlung am a. O. der Astr. Nachr., mittheilen.

Der häufige Gebrauch, welcher seit 10 Jahren von dem grofsen *Heliometer* gemacht worden war, veranlafste mich, gleich nach der Beendigung der schon bekannt gemachten Beobachtungen 61 Cygni, das Instrument in seine einzelnen Theile zerlegen und jeden davon sorgfältig untersuchen zu lassen, damit etwanige entstandene Beschädigungen in ihrem Fortgange gehemmt, und dem Instrumente nicht verderblich werden mögten. Es fanden sich wirklich Einflüsse des langen Gebrauches, an der Hülse, in welcher die Declinationsaxe sich drehet, so wie auch an den Mikrometerschrauben, deren Spitzen sowohl selbst angegriffen waren, als auch die Platten von Glockenmetall, worauf sie sich stützen, angegriffen hatten. Beides wurde durch den Mechanicus, Herrn *Steinfurth*, wieder in den gehörigen Stand gesetzt; auch wurden die Unterlegeplatten von Glockenmetall, durch andere von gehärtetem Stahl ersetzt, und Aenderungen des Mechanismus, welcher die Drehung der Mikrometerschrauben vermittelt, angebracht, deren Erfolg eine beträchtliche Erleichterung der Beobachtungen sein sollte und wirklich gewesen ist. Nachdem das Instrument wieder aufgestellt war, fing ich die neue Reihe der Beobachtungen 61 Cygni am 12^ten^ November an und trieb sie bis zum 9^ten^ Juli 1839; worauf ich sie, durch eine Reise nach Berlin, Altona und Bremen veranlafst, einem meiner Gehülfen, Herrn *Schlüter* übergab, der sie ununterbrochen, bis zum Ende des März 1840, fortgesetzt, auch dabei so grofse Genauigkeit und Unermüdlichkeit bewährt hat, dafs ich das was er geleistet hat, für so gut und vollständig anerkenne, als es mit dem angewandten Apparate nur geleistet werden kann.

### 1.

Die fortgesetzten Beobachtungen theile ich jetzt in derselben Form mit, in welcher ihr Anfang (Astr. Nachr. Nr. 365. S. 73 — 82) bekannt gemacht worden ist.

*Beobachtungen des Sterns a.*

| | | | St. Zt. | Barometer. | Therm. | S | s | Correction. Wärme. | Correction. Refr. | Wahre Entfernung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | b | | a | | | | |
| 86 | 1838 | Oct. 10 | 20^h^ 26′ | 336,5 6° | 41° | 8,7864 | 464″956 | +0″028 | +0″141 | 466″125 |
| 87 | | Nov. 12 | 2 32 | 339,0 3,5 | 32,5 | 7881 | 5,047 | +0,057 | 0,397 | 5,501 |
| 88 | | 18 | 23 17 | 335,9 +1 | 28 | 7955 | 5,439 | +0,072 | 0,172 | 5,683 |
| 89 | | 19 | 22 35 | 337,0 −1 | 26 | 7909 | 5,195 | +0,079 | 0,162 | 5,436 |
| 90 | | 21 | 23 0 | 334,6 −3,5 | 19 | 7916 | 5,232 | +0,103 | 0,169 | 5,504 |
| 91 | | 22 | 23 24 | 333,4 −4 | 17 | 7971 | 5,523 | +0,110 | 0,177 | 5,810 |
| 92 | | 23 | 22 47 | 334,4 −4 | 17,5 | 7957 | 5,449 | +0,108 | 0,166 | 5,723 |
| 93 | | Dec. 12 | 0 50 | 338,6 0 | 28 | 8018 | 5,772 | +0,072 | 0,228 | 6,072 |
| 94 | | 12 | 1 34 | 338,6 0 | 28 | 7976 | 5,550 | +0,072 | 0,279 | 5,901 |
| 95 | | 14 | 3 14 | 336,8 +2 | 35 | 7950 | 5,411 | +0,049 | 0,548 | 6,008 |
| 96 | | 16 | 0 29 | 339,7 −1 | 25 | 7977 | 5,554 | +0,083 | 0,212 | 5,849 |



Digitized by Google

| | | | | St. Zt. | Barometer. | Therm. | S | s | Correction. | | Wahre Entfernung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L a | t | a | | Wärme. | Refr. | |
| 97 | 1838 | Dec. | 17 | 23h 41′ | 341,6 —3° | 18° | 8,8005 | 465″703 | +0″107 | +0″188 | 465″998 |
| 98 | | | 20 | 23 54 | 343,4 —3 | 19 | 8011 | 5,735 | +0,104 | 0,195 | 6,034 |
| 99 | | | 26 | 23 53 | 339,0 —5 | 17 | 8024 | 5,804 | +0,111 | 0,193 | 6,108 |
| 100 | 1839 | Febr. | 17 | 4 33 | 332,2 +0,5 | 31 | 7991 | 5,629 | +0,063 | 1,215 | 6,907 |
| 101 | | | 19 | 4 43 | 336,0 0 | 23 | 7966 | 5,497 | +0,090 | 1,405 | 6,992 |
| 102 | | | 22 | 5 15 | 338,8 —1 | 25 | 7820 | 4,724 | +0,083 | 2,101 | 6,908 |
| 103 | | April | 2 | 14 36 | 340,3 —6 | 13 | 8283 | 7,174 | +0,125 | 0,261 | 7,560 |
| 104 | | | 3 | 14 20 | 339,1 —5 | 14 | 8264 | 7,074 | +0,121 | 0,293 | 7,488 |
| 105 | | | 8 | 14 28 | 342,8 —1 | 23 | 82455 | 6,976 | +0,090 | 0,279 | 7,345 |
| 106 | | | 16 | 14 40 | 338,8 —2 | 22 | 8324 | 7,391 | +0,094 | 0,247 | 7,732 |
| 107 | | | 17 | 15 27 | 337,1 —1 | 25 | 8356 | 7,560 | +0,083 | 0,190 | 7,833 |
| 108 | | | 30 | 14 39 | 338,9 +7 | 42 | 8379 | 7,682 | +0,025 | 0,239 | 7,946 |
| 109 | | Mai | 1 | 14 23 | 338,5 7 | 45 | 8371 | 7,640 | +0,015 | 0,270 | 7,925 |
| 110 | | | 6 | 15 19 | 336,3 8 | 44 | 8410 | 7,846 | +0,018 | 0,189 | 8,053 |
| 111 | | | 8 | 15 16 | 337,5 5 | 38 | 8428 | 7,941 | +0,039 | 0,194 | 8,174 |
| 112 | | | 9 | 15 11 | 336,8 7,5 | 44,5 | 8408 | 7,836 | +0,017 | 0,195 | 8,048 |
| 113 | | | 13 | 15 4 | 335,3 6 | 41 | 8426 | 7,931 | +0,028 | 0,203 | 8,162 |
| 114 | | | 25 | 16 6 | 335,6 9 | 49 | 8422 | 7,907 | +0,001 | 0,159 | 8,067 |
| 115 | | Juni | 1 | 15 53 | 335,6 13 | 56 | 8493 | 8,285 | —0,024 | 0,163 | 8,424 |
| 116 | | | 9 | 16 4 | 339,3 13 | 55 | 8519 | 8,423 | —0,020 | 0,160 | 8,563 |
| 117 | | | 10 | 17 1 | 338,8 12 | 53 | 8459 | 8,105 | —0,013 | 0,146 | 8,238 |
| 118 | | | 13 | 16 18 | 336,4 10 | 47 | 8538 | 8,523 | +0,008 | 0,156 | 8,687 |
| 119 | | | 17 | 15 53 | 339,7 11,5 | 50 | 8487 | 8,254 | —0,003 | 0,166 | 8,417 |
| 120 | | | 18 | 16 34 | 339,9 14 | 57 | 8527 | 8,465 | —0,027 | 0,150 | 8,588 |
| 121 | | | 19 | 15 54 | 338,2 16 | 64 | 8537 | 8,518 | —0,051 | 0,161 | 8,628 |
| 122 | | | 23 | 16 34 | 334,3 14 | 55 | 8502 | 8,333 | —0,020 | 0,148 | 8,461 |
| 123 | | | 28 | 16 39 | 335,9 12,5 | 52 | 8558 | 8,629 | —0,010 | 0,149 | 8,768 |
| 124 | | Juli | 4 | 17 5 | 337,3 12 | 54 | 8524 | 8,449 | —0,017 | 0,147 | 8,579 |
| 125 | | | 5 | 17 17 | 336,3 13 | 55 | 8581 | 8,751 | —0,020 | 0,142 | 8,873 |
| 126 | | | 7 | 17 13 | 338,5 15 | 59 | 8545 | 8,561 | —0,034 | 0,142 | 8,669 |
| 127 | | | 8 | 16 58 | 338,6 20 | 72 | 8563 | 8,656 | —0 079 | 0,141 | 8,718 |
| 128 | | | 9 | 17 8 | 338,4 20 | 71 | 8531 | 8,486 | —0,075 | 0,139 | 8,550 |
| 129 | | | 12 | 18 53 | 338,2 15 | 58 | 8526 | 8,460 | —0,030 | 0,136 | 8,566 |
| 130 | | | 14 | 18 1 | 337,5 14 | 59 | 8564 | 8,661 | —0,034 | 0,137 | 8,764 |
| 131 | | | 15 | 21 1 | 338,1 13 | 58 | 8597 | 8,836 | —0,030 | 0,140 | 8,946 |
| 132 | | | 20 | 18 10 | 337,6 19 | 72 | 8563 | 8,656 | —0,079 | 0,134 | 8,711 |
| 133 | | | 23 | 18 53 | 338,5 14 | 56 | 8571 | 8,698 | —0,024 | 0,137 | 8,811 |
| 134 | | | 28 | 19 24 | 336,6 15 | 61 | 8645 | 9,090 | —0,041 | 0,135 | 9,184 |
| 135 | | | 31 | 18 28 | 335,3 15 | 63 | 8652 | 9,127 | —0,047 | 0,134 | 9,214 |
| 136 | | Aug. | 10 | 21 11 | 336,6 13 | 54 | 8678 | 9,264 | —0,017 | 0,141 | 9,388 |
| 137 | | | 11 | 18 42 | 336,9 16 | 59 | 8613 | 8,920 | —0,034 | 0,136 | 9,022 |
| 138 | | | 15 | 19 7 | 338,0 14 | 58 | 8681 | 9,280 | —0,030 | 0,136 | 9,386 |
| 139 | | | 19 | 20 21 | 336,9 13 | 53 | 8681 | 9,280 | —0,013 | 0,138 | 9,405 |
| 140 | | | 26 | 19 13 | 336,4 13 | 54 | 8594 | 8,820 | —0,017 | 0,137 | 8,940 |
| 141 | | | 29 | 18 52 | 339,0 14 | 54 | 8672 | 9,233 | —0,017 | 0,138 | 9,354 |
| 142 | | | 30 | 19 20 | 338,1 14 | 60 | 8672 | 9,233 | —0,037 | 0,136 | 9,332 |
| 143 | | Sept. | 6 | 18 56 | 337,8 13 | 54 | 8666 | 9,201 | —0,017 | 0,137 | 9,321 |
| 144 | | | 10 | 20 48 | 337,3 16 | 61 | 8711 | 9,439 | —0,041 | 0,138 | 9,536 |
| 145 | | | 13 | 19 40 | 333,4 18 | 66 | 8692 | 9,338 | —0,058 | 0,132 | 9,412 |
| 146 | | | 14 | 20 31 | 334,1 15 | 59 | 8684 | 9,296 | —0,034 | 0,136 | 9,398 |
| 147 | | | 15 | 21 17 | 334,6 17 | 63 | 8679 | 9,270 | —0,047 | 0,138 | 9,361 |
| 148 | | | 18 | 20 31 | 336,8 14 | 55 | 8682 | 9,285 | —0,020 | 0,138 | 9,403 |
| 149 | | | 20 | 20 49 | 337,9 13 | 52 | 8669 | 9,217 | —0,010 | 0,141 | 9,348 |
| 150 | | | 21 | 20 8 | 337 4 13 | 56 | 8714 | 9,455 | —0,024 | 0,137 | 9,568 |
| 151 | | | 28 | 20 19 | 337,0 12 | 52 | 8671 | 9,227 | —0,010 | 0,139 | 9,356 |
| 152 | | Oct. | 9 | 22 15 | 339,6 11 | 51 | 8782 | 9,815 | —0,006 | 0,151 | 9,960 |
| 153 | | | 10 | 20 9 | 339,6 11 | 51 | 8754 | 9,667 | —0,006 | 0,140 | 9,801 |

Digitized by Google

| | | | St. Zt. | Barometer. | Therm. | S | s | Correction. Wärme. | Correction. Refr. | Wahre Entfernung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | par. Lin. | R. | | | | | |
| 154 | 1839 Oct. | 13 | 19h 56′ | 339,5 9° | 50° | 8,8691 | 469″333 | −0″003 | +0″140 | 469″470 |
| 155 | | 14 | 22 21 | 340,0 9 | 47 | 8682 | 9,286 | +0,008 | 0,153 | 9,447 |
| 156 | | 15 | 0 44 | 339,5 10 | 53 | 8661 | 9,174 | −0,013 | 0,210 | 9,371 |
| 157 | | 16 | 20 22 | 341,1 10 | 51 | 8712 | 9,444 | −0,006 | 0,141 | 9,579 |
| 158 | | 17 | 19 54 | 341,2 8 | 48 | 8712 | 9,444 | +0,004 | 0,141 | 9,589 |
| 159 | | 18 | 21 37 | 341,4 6 | 42 | 8692 | 9,339 | +0,025 | 0,149 | 9,513 |
| 160 | | 19 | 22 25 | 342,3 7 | 44 | 8675 | 9,249 | +0,018 | 0,156 | 9,423 |
| 161 | | 20 | 20 6 | 342,3 7,5 | 42,5 | 8708 | 9,423 | +0,024 | 0,143 | 9,590 |
| 162 | | 21 | 0 49 | 342,9 4 | 37 | 8652 | 9,127 | +0,042 | 0,225 | 9,394 |
| 163 | | 28 | 22 7 | 342,4 − 1 | 26 | 8696 | 9,360 | +0,080 | 0,159 | 9,599 |
| 164 | | 29 | 21 12 | 343,8 + 1 | 32 | 8720 | 9,487 | +0,059 | 0,151 | 9,697 |
| 165 | | 30 | 21 11 | 343,6 0 | 28 | 8734 | 9,561 | +0,080 | 0,152 | 9,793 |
| 166 | Nov. | 1 | 21 44 | 340,4 + 1 | 31 | 8698 | 9,370 | +0,063 | 0,153 | 9,586 |
| 167 | | 2 | 20 59 | 339,8 + 1 | 30 | 8751 | 9,651 | +0,066 | 0,149 | 9,866 |
| 168 | | 7 | 21 29 | 337,6 − 1 | 25,5 | 8707,5 | 9,421 | +0,082 | 0,152 | 9,655 |
| 169 | | 11 | 23 0 | 333,9 + 2 | 35 | 8704 | 9,402 | +0,049 | 0,164 | 9,615 |
| 170 | | 12 | 22 8 | 334,2 + 2 | 36 | 8721 | 9,492 | +0,045 | 0,152 | 9,689 |
| 171 | | 13 | 22 45 | 336,0 + 3 | 35 | 8708 | 9,423 | +0,049 | 0,161 | 9,633 |
| 172 | Dec. | 4 | 23 24 | 341,5 − 9 | 9 | 8742 | 9,603 | +0,138 | 0,185 | 9,926 |
| 173 | | 5 | 22 54 | 341,1 − 8 | 12 | 8701 | 9,386 | +0,128 | 0,174 | 9,688 |
| 174 | | 9 | 0 13 | 340,3 − 7 | 14,5 | 8747 | 9,630 | +0,120 | 0,207 | 9,957 |
| 175 | 1840 Jan. | 9 | 1 58 | 340,4 −11 | 3 | 8767 | 9,735 | +0,159 | 0,340 | 470,234 |
| 176 | | 15 | 1 24 | 338,9 − 6 | 13 | 8780 | 9,804 | +0,125 | 0,270 | 0,199 |
| 177 | | 16 | 2 0 | 335,4 − 3 | 20 | 8805 | 9,926 | +0,101 | 0,326 | 0,353 |
| 178 | Febr. | 3 | 3 28 | 335,9 + 2 | 35 | 8801 | 9,915 | +0,049 | 0,581 | 0,545 |
| 179 | | 14 | 4 57 | 339,7 − 4 | 19 | 8683 | 9,291 | +0,104 | 1,698 | 1,093 |
| 180 | | 15 | 4 22 | 337,8 − 4 | 19 | 8698 | 9,370 | +0,104 | 1,117 | 0,591 |
| 181 | | 28 | 15 44 | 340,3 − 7 | 10 | 9024 | 471,095 | +0,135 | 0 187 | 1,417 |
| 182 | März | 2 | 15 58 | 338,4 − 1 | 29 | 9023 | 1,090 | +0,070 | 0,171 | 1,331 |
| 183 | | 3 | 15 56 | 343,6 − 6 | 14 | 9013 | 1,037 | +0,121 | 0,180 | 1,338 |
| 184 | | 9 | 16 3 | 338,8 − 6 | 13 | 9026 | 1,106 | +0,125 | 0,175 | 1,406 |
| 185 | | 10 | 16 7 | 339,5 − 8 | 7 | 8982 | 0,873 | +0,145 | 0,176 | 1,194 |
| 186 | | 18 | 16 25 | 337,6 − 7 | 9 | 9050 | 1,233 | +0,131 | 0,168 | 1,532 |
| 187 | | 22 | 15 41 | 336,5 − 6 | 16 | 9019 | 1,069 | +0,080 | 0,183 | 1,332 |
| 188 | | 23 | 15 54 | 337,3 − 5 | 16 | 9103 | 1,513 | +0,080 | 0,177 | 1,770 |

*Beobachtungen des Sterns b.*

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 99 | 1838 Oct. | 8 | 19 22 | 337,5 8 | 44 | 13,3071 | 704,180 | +0,027 | +0,228 | 704,435 |
| 100 | | 10 | 19 47 | 336,5 6 | 41 | 3057 | 4,106 | +0,043 | 0,219 | 4,368 |
| 101 | Nov. | 12 | 1 56 | 339,0 3,5 | 32,5 | 2976 | 3,681 | +0,087 | 0,265 | 4,033 |
| 102 | | 18 | 22 45 | 335,9 + 1 | 28 | 2987 | 3,739 | +0,110 | 0,211 | 4,060 |
| 103 | | 19 | 22 3 | 337,0 − 1 | 26 | 2972 | 3,660 | +0,121 | 0,209 | 3,990 |
| 104 | | 20 | 22 38 | 334,8 − 5 | 15 | 2981 | 3,707 | +0,178 | 0,215 | 4,100 |
| 105 | | 21 | 22 27 | 334,6 − 3,5 | 19 | 3012 | 3,871 | +0,157 | 0,212 | 4,240 |
| 106 | | 22 | 22 45 | 333,4 − 4 | 17 | 2951 | 3,549 | +0,168 | 0,214 | 3,931 |
| 107 | | 23 | 23 24 | 334,4 − 4 | 17,5 | 2988 | 3,744 | +0,165 | 0,221 | 4,130 |
| 108 | Dec. | 12 | 0 15 | 338,6 0 | 28 | 2914 | 3,353 | +0,110 | 0,232 | 3,695 |
| 109 | | 14 | 2 43 | 336,8 2 | 35 | 2951 | 3,549 | +0,074 | 0,281 | 3,904 |
| 110 | | 15 | 23 5 | 336,4 2 | 34 | 3022 | 3,924 | +0,079 | 0,211 | 4,214 |
| 111 | | 16 | 0 59 | 339,7 − 1 | 25 | 3007 | 3,845 | +0,126 | 0,248 | 4,219 |
| 112 | | 17 | 23 1 | 341,6 − 3 | 18 | 3007 | 3,845 | +0,162 | 0,221 | 4,228 |
| 113 | | 20 | 23 21 | 343,4 − 3 | 19 | 2937 | 3,474 | +0,157 | 0,226 | 3,857 |
| 114 | | 25 | 1 10 | 338,9 − 5 | 16,6 | 2893 | 3,242 | +0,171 | 0,256 | 3,669 |
| 115 | | 26 | 23 17 | 339,0 − 5 | 17 | 2915 | 3,358 | +0,168 | 0,223 | 3,749 |
| 116 | 1839 Jan. | 3 | 4 15 | 331,7 − 1 | 26 | 2897 | 3,263 | +0,126 | 0,306 | 3,695 |
| 117 | Febr. | 6 | 3 2 | 339,0 − 4 | 16 | 2732 | 2,390 | +0,173 | 0,302 | 2,865 |
| 118 | | 17 | 4 3 | 332,2 + 0,5 | 31 | 2754 | 2,506 | +0,095 | 0,302 | 2,903 |



Digitized by Google

| | | | St. Zt. | Barometer. | | Therm. | S | s | Correction. | | Wahre Entfernung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | L | R | | | | Wärme. | Refr. | |
| 119 | 1839 Febr. | 17 | 5h 3′ | 332,2 | + 0,5 | 31° | 13,2786 | 702″575 | +0″095 | +0″289 | 702″959 |
| 120 | | 19 | 5 13 | 336,0 | 0 | 23 | 2783 | 2,659 | +0,136 | 0,290 | 3,085 |
| 121 | | 20 | 4 18 | 336,9 | 0 | 26 | 2762,5 | 2,551 | +0,121 | 0,310 | 2,982 |
| 122 | | 22 | 4 48 | 338,8 | — 1 | 25 | 2746 | 2,464 | +0,126 | 0,307 | 2,897 |
| 123 | April | 2 | 14 0 | 340,3 | — 6 | 13 | 2487 | 1,093 | +0,188 | 1,070 | 2,351 |
| 124 | | 3 | 13 49 | 339,1 | — 5 | 14 | 2555 | 1,456 | +0,183 | 1,157 | 2,796 |
| 125 | | 8 | 13 57 | 342,8 | — 1 | 23 | 2503 | 1,178 | +0,136 | 1,077 | 2,391 |
| 126 | | 16 | 14 6 | 338,8 | — 2 | 22 | 2512 | 1,225 | +0,142 | 1,000 | 2,367 |
| 127 | | 30 | 14 11 | 338,9 | + 7 | 42 | 2664 | 2,040 | +0,038 | 0,918 | 2,996 |
| 128 | Mai | 1 | 14 55 | 338,5 | 7 | 45 | 2623 | 1,813 | +0,022 | 0,678 | 2,513 |
| 129 | | 4 | 14 22 | 333,9 | 9 | 47 | 2653 | 1,971 | +0,012 | 0,838 | 2,821 |
| 130 | | 6 | 14 40 | 336,3 | 8 | 44 | 2622 | 1,807 | +0,027 | 0,745 | 2,579 |
| 131 | | 8 | 14 45 | 337,5 | 5 | 38 | 2591 | 1,643 | +0,058 | 0,732 | 2,433 |
| 132 | | 8 | 15 50 | 337,5 | 5 | 38 | 2650 | 1,956 | +0,058 | 0,495 | 2,509 |
| 133 | | 9 | 14 35 | 335,8 | 7,5 | 44,5 | 2539 | 1,368 | +0,025 | 0,770 | 2,163 |
| 134 | | 11 | 15 22 | 335,6 | 9 | 46 | 2597 | 1,675 | +0,017 | 0,567 | 2,259 |
| 135 | | 13 | 14 55 | 335,3 | 6 | 41 | 2565 | 1,506 | +0,043 | 0,677 | 2,226 |
| 136 | | 25 | 15 28 | 335,6 | 9 | 49 | 2499 | 1,157 | +0,001 | 0,545 | 1,703 |
| 137 | Juni | 1 | 15 23 | 335,6 | 13 | 56 | 2551 | 1,453 | —0,035 | 0,553 | 1,971 |
| 138 | | 9 | 15 33 | 339,3 | 13 | 55 | 2566 | 1,501 | —0,030 | 0,516 | 1,987 |
| 139 | | 10 | 16 30 | 338,8 | 12 | 53 | 2629 | 1,844 | —0,020 | 0,393 | 2,217 |
| 140 | | 13 | 15 47 | 336,4 | 10 | 47 | 2549 | 1,421 | +0,012 | 0,492 | 1,925 |
| 141 | | 16 | 15 24 | 339,6 | 13 | 51 | 2562 | 1,490 | —0,009 | 0,562 | 2,043 |
| 142 | | 17 | 15 21 | 339,7 | 11,5 | 50 | 2539 | 1,368 | —0,004 | 0,573 | 1,937 |
| 143 | | 18 | 16 55 | 339,9 | 14 | 57 | 2575 | 1,559 | —0 041 | 0,350 | 1,868 |
| 144 | | 19 | 15 31 | 338,2 | 16 | 64 | 2575 | 1,559 | —0,077 | 0,523 | 2,005 |
| 145 | | 23 | 15 52 | 334,8 | 14 | 55 | 2601 | 1,696 | —0,030 | 0,468 | 2,134 |
| 146 | | 28 | 16 11 | 335,9 | 12,5 | 52 | 2559 | 1,474 | —0,015 | 0,429 | 1,888 |
| 147 | Juli | 4 | 16 31 | 337,3 | 12 | 54 | 2618 | 1,786 | —0,025 | 0,389 | 2,150 |
| 148 | | 5 | 16 48 | 336,3 | 13 | 55 | 2556 | 1,458 | —0,030 | 0,358 | 1,786 |
| 149 | | 7 | 16 44 | 338,5 | 15 | 59 | 2638 | 1,892 | —0,051 | 0,364 | 2,205 |
| 150 | | 8 | 16 34 | 338,6 | 20 | 72 | 2595 | 1,665 | —0,119 | 0,372 | 1,918 |
| 151 | | 9 | 16 42 | 338,4 | 20 | 71 | 2606 | 1,723 | —0,113 | 0,360 | 1,970 |
| 152 | | 12 | 17 35 | 338,2 | 15 | 58 | 2623 | 1,813 | —0,046 | 0,278 | 2,045 |
| 153 | | 14 | 18 48 | 337,5 | 14 | 59 | 2604 | 1,712 | —0,051 | 0,237 | 1,898 |
| 154 | | 15 | 20 8 | 338,1 | 13 | 58 | 2608 | 1,733 | —0,046 | 0,206 | 1,893 |
| 155 | | 20 | 18 59 | 337,6 | 19 | 72 | 2661 | 2,014 | —0,119 | 0,226 | 2,121 |
| 156 | | 23 | 19 40 | 338,5 | 14 | 56 | 2564 | 1,501 | —0,035 | 0,216 | 1,682 |
| 157 | | 28 | 20 2 | 336,6 | 15 | 61 | 2627 | 1,834 | —0,061 | 0,206 | 1,979 |
| 158 | | 31 | 17 43 | 335,3 | 15 | 63 | 2589 | 1,633 | —0,072 | 0,283 | 1,844 |
| 159 | Aug. | 10 | 21 59 | 336,6 | 13 | 54 | 2645 | 1,929 | —0,025 | 0,197 | 2,101 |
| 160 | | 11 | 18 11 | 336,9 | 16 | 59 | 2614 | 1,765 | —0,051 | 0,261 | 1,975 |
| 161 | | 15 | 19 51 | 338,0 | 14 | 58 | 2598 | 1,681 | —0,046 | 0,211 | 1,846 |
| 162 | | 19 | 19 23 | 336,9 | 13 | 53 | 2639 | 1,897 | —0,020 | 0,222 | 2,099 |
| 163 | | 26 | 18 38 | 336,4 | 13 | 54 | 2580 | 1,585 | —0,025 | 0,245 | 1,805 |
| 164 | | 28 | 19 32 | 335,8 | 13 | 57 | 2665 | 2,035 | —0,041 | 0,216 | 2,210 |
| 165 | | 29 | 19 30 | 339,0 | 14 | 54 | 2606 | 1,723 | —0,025 | 0,221 | 1,919 |
| 166 | | 30 | 18 51 | 338,1 | 14 | 60 | 2629 | 1,845 | —0,056 | 0,235 | 2,024 |
| 167 | Sept. | 5 | 19 17 | 336,8 | 13 | 54 | 2579 | 1,580 | —0,025 | 0,225 | 1,780 |
| 168 | | 6 | 19 44 | 337,8 | 13 | 54 | 2628 | 1,839 | —0,025 | 0,215 | 2,029 |
| 169 | | 10 | 19 55 | 337,3 | 16 | 61 | 2601 | 1,692 | —0,061 | 0,208 | 1,839 |
| 170 | | 11 | 19 53 | 338,4 | 13 | 50 | 2661 | 2,014 | —0,004 | 0,214 | 2,224 |
| 171 | | 12 | 20 44 | 335,0 | 15 | 63 | 2651 | 1,961 | —0,072 | 0,196 | 2,085 |
| 172 | | 13 | 20 22 | 333,4 | 18 | 66 | 2681 | 2,120 | —0,087 | 0,197 | 2,230 |
| 173 | | 14 | 19 40 | 334,1 | 15 | 59 | 2625 | 1,823 | —0,051 | 0,212 | 1,984 |
| 174 | | 18 | 19 51 | 336,8 | 14 | 55 | 2615 | 1,770 | —0,030 | 0,211 | 1,951 |
| 175 | | 20 | 21 25 | 337,9 | 13 | 52 | 2642 | 1,913 | —0,015 | 0,198 | 2,096 |

Digitized by Google

| | | St. Zt. | Barometer. | Therm. | S | s | Correction. | | Wahre Entfernung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | L R | | | | Wärme. | Refr. | |
| | | | | R | | | | | |
| 176 | 1839 Sept. 21 | 19h 27′ | 337,4 13 | 56° | 13,2604 | 701″712 | −0″035 | +0″220 | 701″897 |
| 177 | 28 | 21 4 | 337,0 12 | 52 | 2647 | 1,940 | −0,015 | 0,199 | 2,124 |
| 178 | Oct. 6 | 19 54 | 340,0 13 | 55 | 2606 | 1,723 | −0,030 | 0,213 | 1,906 |
| 179 | 9 | 23 8 | 339,6 11 | 51 | 2634 | 1,871 | −0,009 | 0,206 | 2,068 |
| 180 | 10 | 20 47 | 339,6 11 | 51 | 2642 | 1,913 | −0,009 | 0,203 | 2,107 |
| 181 | 11 | 23 26 | 340,0 7 | 44 | 2626 | 1,829 | +0,027 | 0,213 | 2,069 |
| 182 | 13 | 20 32 | 339,5 9 | 50 | 2609 | 1,739 | −0,004 | 0,206 | 1,941 |
| 183 | 14 | 23 0 | 340,0 9 | 47 | 2608 | 1,733 | +0,012 | 0,207 | 1,952 |
| 184 | 16 | 21 13 | 341,1 10 | 51 | 2606 | 1,723 | −0,009 | 0,201 | 1,915 |
| 185 | 17 | 20 23 | 341,2 8 | 48 | 2601 | 1,696 | +0,006 | 0,209 | 1,911 |
| 186 | 18 | 20 58 | 341,4 6 | 42 | 2629 | 1,844 | +0,038 | 0,206 | 2,088 |
| 187 | 19 | 21 20 | 342,3 7 | 44 | 2585 | 1,612 | +0,027 | 0,204 | 1,843 |
| 188 | 20 | 20 45 | 342,3 7,5 | 42,5 | 2586 | 1,617 | +0,035 | 0,208 | 1,860 |
| 189 | 21 | 0 6 | 342,9 4 | 37 | 2508 | 1,204 | +0,064 | 0,228 | 1,496 |
| 190 | 28 | 22 45 | 342,4 — 1 | 26 | 2553 | 1,442 | +0,121 | 0,216 | 1,779 |
| 191 | 29 | 21 54 | 343,8 + 1 | 32 | 2576 | 1,564 | +0,090 | 0,210 | 1,864 |
| 192 | 30 | 21 51 | 343,6 0 | 28 | 2562 | 1,490 | +0,110 | 0,211 | 1,811 |
| 193 | Nov. 1 | 22 24 | 340,4 + 1 | 31 | 2568 | 1,522 | +0,095 | 0,210 | 1,827 |
| 194 | 2 | 21 41 | 339,8 + 1 | 30 | 2569 | 1,527 | +0,100 | 0,208 | 1,835 |
| 195 | 7 | 22 9 | 337,6 — 1 | 25,5 | 2511 | 1,220 | +0,124 | 0,210 | 1,554 |
| 196 | 11 | 22 27 | 333,9 + 2 | 35 | 2530 | 1,321 | +0,074 | 0,205 | 1,600 |
| 197 | 12 | 21 35 | 334,2 + 2 | 36 | 2515 | 1,241 | +0,069 | 0,202 | 1,512 |
| 198 | 13 | 22 8 | 336,0 + 3 | 35 | 2519 | 1,262 | +0,074 | 0,204 | 1,540 |
| 199 | Dec. 4 | 22 43 | 341,5 — 9 | 9 | 2492 | 1,120 | +0,209 | 0,223 | 1,552 |
| 200 | 5 | 22 21 | 341,1 — 8 | 12 | 2472 | 1,013 | +0,194 | 0,219 | 1,426 |
| 201 | 9 | 23 32 | 340,3 — 7 | 14,5 | 2532 | 1,331 | +0,180 | 0,228 | 1,739 |
| 202 | 1840 Janr. 2 | 0 18 | 340,9 —10 | 7 | 2381 | 0,532 | +0,220 | 0,245 | 0,997 |
| 203 | 9 | 0 30 | 340,4 —10 | 4 | 2342 | 0,326 | +0,235 | 0,250 | 0,811 |
| 204 | 15 | 0 53 | 338,9 — 6 | 13 | 2349 | 0,363 | +0,188 | 0,252 | 0,803 |
| 205 | 16 | 1 26 | 335,4 — 3 | 20 | 2322,5 | 0,223 | +0,152 | 0,258 | 0,633 |
| 206 | Febr. 3 | 2 44 | 335,9 + 2 | 35 | 2344 | 0,337 | +0,074 | 0,281 | 0,692 |
| 207 | 14 | 4 6 | 339,7 — 4 | 19 | 2261 | 699,897 | +0,157 | 0,317 | 0,371 |
| 208 | 15 | 3 52 | 337,8 — 4 | 19 | 2292 | 700,061 | +0,157 | 0,314 | 0,532 |
| 209 | 28 | 16 15 | 340,3 — 7 | 10 | 2127,5 | 699,191 | +0,204 | 0 465 | 699,860 |
| 210 | März 2 | 16 33 | 338,4 — 1 | 29 | 2214 | 9,649 | +0,105 | 0 407 | 700,161 |
| 211 | 3 | 16 32 | 343,6 — 6 | 14 | 2204 | 9,596 | +0,183 | 0,429 | 0,208 |
| 212 | 9 | 16 39 | 338,8 — 6 | 13 | 2227 | 9,717 | +0,188 | 0,410 | 0,315 |
| 213 | 10 | 16 47 | 339,5 — 8 | 7 | 2193 | 9,537 | +0,220 | 0,402 | 0,159 |
| 214 | 23 | 16 30 | 337,3 — 5 | 16 | 2235 | 9,760 | +0,173 | 0,423 | 0,356 |

2.

Der Aufsuchung der Resultate der früher und der gegenwärtig mitgetheilten Beobachtungen, mufs ich einige Erklärungen vorangehen lassen. Die aus den Angaben S der Mikrometerschraube abgeleiteten Entfernungen können (aufser den Beobachtungsfehlern) Fehler besitzen, welche sowohl aus der gemachten Annahme des diesen Angaben proportionalen Fortschreitens der Objectivhälfte, als auch aus einer Unrichtigkeit des angenommenen Werthes einer Drehung der Schraube und einer Veränderung durch die Wärme, und endlich aus Beschädigungen der Schraube und ihrer Unterlegeplatte, entstanden sein können. In der ersteren Beziehung hat eine Untersuchung, welche zur vollständigen Kenntnifs der Schraube führen soll, mich zwar schon lange beschäftigt, allein auf unerwartete Schwierigkeiten geführt, deren vollständige Beseitigung bis jetzt noch nicht erlangt worden ist, bis zu deren Erlangung die gegenwärtige Mittheilung, insofern die Bestimmung der jährlichen Parallaxe als ihr Zweck angesehen wird, aber nicht verzögert zu werden braucht. Die Unvollkommenheiten der Schraube können nämlich in zwei Theile zerlegt werden, deren einer mit der Gröfse der gemessenen Entfernung fortschreitet, und deren anderer von dem Drehungswinkel der Schraube, oder von der Angabe der Trommel abhängig, und (entweder für alle Drehungen gleich, oder nach irgend einem Gesetze veränderlich) periodisch ist; offenbar vereinigt der erste Theil sich mit dem Werthe einer gemessenen Entfernung für eine bestimmte Zeit und dem Werthe ihrer, aus den eigenen Bewegungen hervorgehenden, der Zeit propor-

Digitized by Google

tionalen Veränderung, und erhält also, da auch die letztere aus den Beobachtungen selbst bestimmt wird *), keinen Einfluss auf die jährliche Parallaxe; allein auch der zweite Theil verliert diesen Einfluss, indem auch die Angaben der Schraubentrommel, sowohl für den Anfang als für das Ende des bei jeder Beobachtung durch die Schraube gemessenen Zwischenraumes zwischen den beiden Oertern der bewegten Objectivhälfte, sich der Entfernung, also auch, wenigstens sehr nahe, der Zeit proportional und zwar, während der Dauer eines Jahres oder zweier Jahre, nicht so stark ändern, dass der Einfluss ihrer Aenderungen nicht gleichfalls der Zeit proportional angenommen werden könnte. Eine kleine Unrichtigkeit des angenommenen Werthes einer Schraubendrehung hat gleichfalls fast nur Einfluss auf die Entfernung, allein keinen merklichen auf die jährliche Parallaxe. Eine Unvollkommenheit der Kenntniss des Einflusses der Wärme auf die Messungen, welche für die Angabe $f$ des Fahrenheitschen Thermometers **):

$$\Delta n = -0''0003912\,S(f-49°2)$$

angenommen ist, werde ich dadurch in Rechnung bringen, dass ich ihre, in der Berechnung der Beobachtungen angewandte Grösse mit dem Factor $1+k$ multiplicire, in welchem $k$ so lange unbestimmt bleibt, bis eine neue und vollständigere Untersuchung, welche vor dem Wiedereintritte der Sommerwärme nicht geschlossen werden kann, seinen, der früheren Untersuchung zufolge verschwindenden Werth festgesetzt haben wird. Die früher schon erwähnte, am Schlusse der ersten Periode der Beobachtungen bemerkte Beschädigung der Mikrometerschraube kann endlich auch einen Einfluss auf die Messungen der Entfernungen gehabt haben; ein ähnlicher Einfluss ist auch in der zweiten Periode wahrscheinlich, denn an ihrem Ende zeigte eine ähnliche Beschädigung die Unzulänglichkeit der in der Unterlegeplatte von gehärtetem Stahl gemachten Verbesserung, weshalb nun ein neues Mittel versucht worden ist, dessen Erfolg der Fortgang der Zeit zeigen wird. Aus diesen Erklärungen geht hervor, dass beide Perioden der Beobachtungsreihe nicht als *eine zusammenhängende* betrachtet werden dürfen, sondern dass wenigstens die mittleren, daraus hervorgehenden Entfernungen für eine bestimmte Zeit, unterschieden werden müssen. Dass die Beschädigungen der Mikrometerschraube, nothwendig ohne allen Einfluss auf die jährliche Parallaxe wären, kann zwar nicht behauptet werden, allein ich lasse nicht unbemerkt, dass ein der Zeit proportionaler Fortgang derselben destoweniger einen Einfluss darauf geäufsert haben kann, als beide Abtheilungen der Beobachtungen beträchtlich über die jährliche Periode der Parallaxe hinaus fort gesetzt worden sind.

*) Astr. Nachr. Nr. 366. S. 81.

**) Astr. Nachr. Nr. 365. S. 74.

## 3.

Ich habe sämmtliche Beobachtungen, sowohl die früher als die gegenwärtig mitgetheilten, durch Hinzufügung von *):

$$a\ldots\ldots -4''4125\,\tau - 0''0071\,\tau\tau - \gamma C - \delta D$$
$$b\ldots\ldots +2,7743\,\tau - 0,0130\,\tau\tau - \gamma C - \delta D$$

wo $\tau$ die von 1839 an gezählte Zeit bedeutet, auf den Anfang von 1839 reducirt. Bezeichnet man die mittlere Entfernung für diese Zeit, so wie sie beiden Abtheilungen der Beobachtungsreihe entspricht,

für $a$ durch....$466''1 + \alpha \pm \Delta\alpha$
für $b$ durch....$703,6 + \beta \pm \Delta\beta$,

und die resp. um 466″1 und 703″6 verminderten, auf 1839 reducirten, beobachteten Entfernungen, nach der Berücksichtigung der noch unbestimmten, später anzubringenden Verbesserung des angewandten Einflusses der Wärme durch $n + \Delta n.k$, so ergiebt jede Beobachtung eine Gleichung von der Form:

$$a\ldots\ldots n + \Delta n.k = a.\Delta\alpha + b.\alpha + c.\alpha' + d.\alpha''$$
$$b\ldots\ldots n + \Delta n.k = a.\Delta\beta + b.\beta + c.\beta' + d.\beta''.$$

Die Werthe von $\Delta n$, die zur Reduction der Beobachtungen angewandten Einflüsse der Wärme auf die Entfernungen, sind im 1ten §., sowohl der früheren, als der gegenwärtigen Abhandlung schon angegeben worden; $a$ ist für die früheren 86 Beobachtungen des Sterns $a = 1$, für die späteren 102 $= -1$ für die früheren 100 Beobachtungen des Sterns $b = 1$, für die späteren 114 $= -1$; $b$ ist immer $= 1$; $c$ ist die von 1839 an gezählte Zeit; $d$ der Coefficient der jährlichen Parallaxe nämlich **):

$$R\,m\cos(\odot - M)\,\tau.$$

Die Werthe von $n$, $c$, $d$ werde ich jetzt anführen:

*Für den Stern a.*

| | n | c | d | | n | c | d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | +0″357 | −1,369 | +0,635 | 14 | −0″079 | −1,249 | +0,013 |
| 2 | −0,074 | −1,367 | +0,624 | 15 | +0,067 | −1,246 | −0,003 |
| 3 | 0,000 | −1,364 | +0,611 | 16 | +0,014 | −1,208 | −0,222 |
| 4 | +0,033 | −1,342 | +0,513 | 17 | −0,182 | −1,175 | −0,39 |
| 5 | +0,247 | −1,337 | +0,487 | 18 | −0,299 | −1,107 | −0,63 |
| 6 | +0,219 | −1,323 | +0,414 | 19 | −0,373 | −1,083 | −0,7 |
| 7 | +0,148 | −1,312 | +0,363 | 20 | −0,462 | −1,003 | −0,8 |
| 8 | −0,096 | −1,309 | +0,349 | 21 | −0,389 | −1,001 | −0,8 |
| 9 | −0,060 | −1,304 | +0,321 | 22 | −0,527 | −0,977 | −0,8 |
| 10 | +0,086 | −1,296 | +0,270 | 23 | −0,469 | −0,972 | −0,8 |
| 11 | −0,191 | −1,279 | +0,184 | 24 | −0,520 | −0,956 | −0,8 |
| 12 | +0,121 | −1,271 | +0,138 | 25 | −0,210 | −0,953 | −0,8 |
| 13 | −0,102 | −1,268 | +0,123 | 26 | −0,583 | −0,944 | −0,8 |

*) Ast. Nachr. Nr. 366. S. 82.

**) daselbst S. 83 und 84.

Digitized by Google

| | a | c | d |
|---|---|---|---|
| 27 | —0,204 | —0,912 | —0,751 |
| 28 | —0,075 | —0,901 | —0,715 |
| 29 | —0,648 | —0,887 | —0,665 |
| 30 | —0,023 | —0,663 | +0,514 |
| 31 | +0,182 | —0,660 | +0,529 |
| 32 | +0,113 | —0,655 | +0,553 |
| 33 | —0,012 | —0,639 | +0,623 |
| 34 | +0,217 | —0,628 | +0,661 |
| 35 | +0,317 | —0,625 | +0,680 |
| 36 | +0,115 | —0,620 | +0,701 |
| 37 | +0,204 | —0,614 | +0,721 |
| 38 | +0,142 | —0,611 | +0,730 |
| 39 | +0,280 | —0,608 | +0,740 |
| 40 | +0,180 | —0,584 | +0,817 |
| 41 | +0,401 | —0,581 | +0,825 |
| 42 | +0,168 | —0,554 | +0,885 |
| 43 | +0,254 | —0,551 | +0,889 |
| 44 | +0,042 | —0,526 | +0,919 |
| 45 | +0,186 | —0,515 | +0,926 |
| 46 | +0,240 | —0,512 | +0,928 |
| 47 | +0,411 | —0,510 | +0,928 |
| 48 | +0,432 | —0,507 | +0,928 |
| 49 | +0,468 | —0,504 | +0,929 |
| 50 | +0,090 | —0,501 | +0,928 |
| 51 | +0,077 | —0,482 | +0,921 |
| 52 | +0,226 | —0,476 | +0,917 |
| 53 | —0,070 | —0,466 | +0,910 |
| 54 | +0,150 | —0,457 | +0,892 |
| 55 | +0,272 | —0,425 | +0,825 |
| 56 | +0,116 | —0,408 | +0,778 |
| 57 | +0,102 | —0,389 | +0,713 |
| 58 | —0,123 | —0,364 | +0,615 |
| 59 | +0,131 | —0,362 | +0,604 |
| 60 | +0,005 | —0,351 | +0,556 |
| 61 | +0,068 | —0,348 | +0,543 |
| 62 | +0,110 | —0,340 | +0,500 |
| 63 | +0,119 | —0,320 | +0,432 |
| 64 | —0,012 | —0,321 | +0,405 |
| 65 | +0,208 | —0,315 | +0,377 |
| 66 | +0,071 | —0,313 | +0,363 |
| 67 | +0,129 | —0,302 | +0,304 |
| 68 | —0,104 | —0 299 | +0,289 |
| 69 | —0,124 | —0 296 | +0,273 |
| 70 | —0,083 | —0 293 | +0,259 |
| 71 | +0,045 | —0,291 | +0,244 |
| 72 | —0,151 | —0,288 | +0,229 |
| 73 | —0,269 | —0,285 | +0,214 |
| 74 | —0,184 | —0,280 | +0,183 |
| 75 | —0,008 | —0,277 | +0,188 |
| 76 | +0,041 | —0,274 | +0,153 |
| 77 | —0,065 | —0,272 | +0,138 |
| 78 | —0,199 | —0,269 | +0,122 |
| 79 | +0,074 | —0,266 | +0,106 |
| 80 | —0,073 | —0,263 | +0,090 |
| 81 | —0,164 | —0,261 | +0,073 |
| 82 | —0,189 | —0,258 | +0,059 |
| 83 | —0,029 | —0,255 | +0,044 |
| 84 | —0,020 | —0,252 | +0,027 |
| 85 | —0,268 | —0,250 | +0,011 |

| | e | c | d |
|---|---|---|---|
| 86 | —0 005 | —0,225 | —0,131 |
| 87 | —0,033 | —0,134 | —0,597 |
| 88 | +0,078 | —0,118 | 0,662 |
| 89 | —0,181 | —0,115 | —0,674 |
| 90 | —0,137 | —0,110 | —0,690 |
| 91 | +0,156 | —0,107 | —0,702 |
| 92 | +0,057 | —0,104 | —0,711 |
| 93 | +0,178 | —0,052 | —0,855 |
| 94 | +0,007 | —0,052 | —0,855 |
| 95 | +0,089 | —0,047 | —0,863 |
| 96 | —0,093 | —0,042 | —0,871 |
| 97 | +0,045 | —0,039 | —0,873 |
| 98 | +0,046 | —0,031 | —0,884 |
| 99 | +0,045 | —0,014 | —0,894 |
| 100 | +0,228 | +0,131 | —0,584 |
| 101 | +0,290 | +0,136 | —0,560 |
| 102 | +0,171 | +0,145 | —0,524 |
| 103 | +0,306 | +0,252 | +0,062 |
| 104 | +0,282 | +0,255 | +0,077 |
| 105 | +0,081 | +0,268 | +0,156 |
| 106 | +0,373 | +0,290 | +0,277 |
| 107 | +0,465 | +0,293 | +0,292 |
| 108 | +0,422 | +0,328 | +0,477 |
| 109 | +0,389 | +0,33; | +0,491 |
| 110 | +0,457 | +0,345 | +0,552 |
| 111 | +0,555 | +0,350 | +0,580 |
| 112 | +0,417 | +0,353 | +0,592 |
| 113 | +0,483 | +0,364 | +0,639 |
| 114 | +0,243 | +0,397 | +0,761 |
| 115 | +0,516 | +0,416 | +0,819 |
| 116 | +0,557 | +0,438 | +0,871 |
| 117 | +0,220 | +0,440 | +0,875 |
| 118 | +0,633 | +0,449 | +0,891 |
| 119 | +0,314 | +0,460 | +0,907 |
| 120 | +0,472 | +0,462 | +0,910 |
| 121 | +0,500 | +0,465 | +0,913 |
| 122 | +0,284 | +0,476 | +0,922 |
| 123 | +0,529 | +0,490 | +0,929 |
| 124 | +0,266 | +0,506 | +0,928 |
| 125 | +0,548 | +0,509 | +0,927 |
| 126 | +0,319 | +0,514 | +0,924 |
| 127 | +0,356 | +0,517 | +0,923 |
| 128 | +0,176 | +0,520 | +0,921 |
| 129 | +0,153 | +0,528 | +0,912 |
| 130 | +0,327 | +0,534 | +0,906 |
| 131 | +0,495 | +0,539 | +0,901 |
| 132 | +0,199 | +0,552 | +0,880 |
| 133 | +0,261 | +0,558 | +0,862 |
| 134 | +0,572 | +0,574 | +0,831 |
| 135 | +0,565 | +0,580 | +0,810 |
| 136 | +0,613 | +0,607 | +0,717 |
| 137 | +0,236 | +0,610 | +0,708 |
| 138 | +0,548 | +0,621 | +0,669 |
| 139 | +0,517 | +0,632 | +0,624 |
| 140 | +0,035 | +0,651 | +0,540 |
| 141 | +0,343 | +0,659 | +0,501 |
| 142 | +0,307 | +0,662 | +0,488 |
| 143 | +0,207 | +0,681 | +0,391 |
| 144 | +0,371 | +0,692 | +0,332 |

| | a | c | d |
|---|---|---|---|
| 145 | +0,211 | +0,700 | +0,288 |
| 146 | +0,183 | +0,703 | +0,273 |
| 147 | +0,133 | +0,705 | +0,257 |
| 148 | +0,138 | +0,711 | +0,211 |
| 149 | +0,058 | +0,719 | +0,182 |
| 150 | +0,266 | +0,722 | +0,167 |
| 151 | —0,033 | +0,741 | +0,058 |
| 152 | +0,432 | +0 771 | —0,115 |
| 153 | +0,262 | +0,774 | —0,129 |
| 154 | —0,106 | +0,782 | —0,175 |
| 155 | —0,143 | +0,785 | —0,192 |
| 156 | —0,232 | +0,787 | —0,209 |
| 157 | —0,035 | +0,790 | —0,222 |
| 158 | —0,037 | +0,793 | —0,237 |
| 159 | —0,126 | +0,796 | —0,252 |
| 160 | —0,229 | +0,798 | —0,268 |
| 161 | —0,073 | +0,801 | —0,281 |
| 162 | —0,284 | +0,804 | —0,300 |
| 163 | —0,164 | +0,823 | —0,400 |
| 164 | —0,078 | +0,826 | —0,413 |
| 165 | +0,006 | +0,828 | —0,429 |
| 166 | —0,226 | +0,834 | —0,455 |

| | a | c | d |
|---|---|---|---|
| 167 | +0 042 | +0,837 | —0,468 |
| 168 | —0,231 | +0,850 | —0,533 |
| 169 | —0,320 | +0,861 | —0,583 |
| 170 | +0,258 | +0,864 | —0,594 |
| 171 | —0,326 | +0,867 | —0,607 |
| 172 | —0,287 | +0,924 | —0,807 |
| 173 | —0,537 | +0,927 | —0,812 |
| 174 | —0,317 | +0,938 | —0,837 |
| 175 | —0,408 | +1,020 | —0,886 |
| 176 | —0,513 | +1,042 | —0,863 |
| 177 | —0,371 | +1,045 | —0 859 |
| 178 | —0,390 | +1,094 | —0,734 |
| 179 | +0,030 | +1 124 | —0,619 |
| 180 | —0,483 | +1,127 | —0,609 |
| 181 | +0,186 | +1,161 | —0,436 |
| 182 | +0,077 | +1,169 | —0,394 |
| 183 | +0,060 | +1,172 | —0,379 |
| 184 | +0,059 | +1,188 | —0,294 |
| 185 | —0,165 | +1,191 | —0,278 |
| 186 | +0,080 | +1,211 | —0,155 |
| 187 | —0,167 | +1,224 | —0,093 |
| 188 | +0,260 | +1,227 | —0,077 |

*Für den Stern b.*

| | a | c | d |
|---|---|---|---|
| 1 | +0,192 | —1,375 | +0,436 |
| 2 | +0,054 | —1,369 | +0,462 |
| 3 | +0,403 | —1,367 | +0,474 |
| 4 | +0,304 | —1,364 | +0,487 |
| 5 | —0,234 | —1,342 | +0,585 |
| 6 | +0,024 | —1,337 | +0,609 |
| 7 | —0,008 | —1,323 | +0,653 |
| 8 | +0,269 | —1,309 | +0,711 |
| 9 | —0,085 | —1,304 | +0,725 |
| 10 | +0,168 | —1,296 | +0,752 |
| 11 | +0,212 | —1,279 | +0,795 |
| 12 | +0,135 | —1,271 | +0,815 |
| 13 | —0,028 | —1,268 | +0,823 |
| 14 | +0,165 | —1,249 | +0,855 |
| 15 | +0,060 | —1,246 | +0,859 |
| 16 | +0,084 | —1,208 | +0,891 |
| 17 | —0,173 | —1,175 | +0,876 |
| 18 | —0,199 | —1,107 | +0,718 |
| 19 | —0,018 | —1,083 | +0,625 |
| 20 | —0,210 | —1,041 | +0,430 |
| 21 | +0,013 | —1,003 | +0 241 |
| 22 | —0,199 | —1,001 | +0,230 |
| 23 | —0,116 | —0,985 | +0,150 |
| 24 | —0,272 | —0,982 | +0,134 |
| 25 | —0,150 | —0 977 | +0,104 |
| 26 | —0,262 | —0,972 | +0,072 |
| 27 | —0,444 | —0,961 | +0,011 |
| 28 | —0,207 | —0,953 | +0,035 |
| 29 | —0,077 | —0,944 | +0,083 |
| 30 | —0,191 | —0,912 | +0,267 |
| 31 | —0,267 | —0,901 | +0,326 |
| 32 | —0,263 | —0,887 | +0,398 |
| 33 | —0,504 | —0,862 | —0,519 |
| 34 | —0,226 | —0,805 | —0,749 |
| 35 | —0,760 | —0,802 | —0,758 |

| | a | c | d |
|---|---|---|---|
| 36 | —0 314 | —0,666 | —0,861 |
| 37 | —0,322 | —0,663 | —0,857 |
| 38 | —0,183 | —0,660 | —0,852 |
| 39 | —0,094 | —0,655 | —0,842 |
| 40 | —0,097 | —0,639 | —0,806 |
| 41 | —0,129 | —0,628 | —0,778 |
| 42 | —0,305 | —0,625 | —0,771 |
| 43 | —0,105 | —0,620 | —0,754 |
| 44 | —0,255 | —0,614 | —0,737 |
| 45 | —0,247 | —0,611 | —0,728 |
| 46 | —0,061 | —0,608 | —0,719 |
| 47 | —0,101 | —0,584 | —0,625 |
| 48 | —0,032 | 0,581 | —0,618 |
| 49 | —0,064 | —0,554 | —0,496 |
| 50 | —0,025 | —0,551 | —0,486 |
| 51 | +0,237 | —0,526 | —0,366 |
| 52 | —0,071 | —0,515 | —0,310 |
| 53 | —0,136 | —0,512 | —0,296 |
| 54 | +0,057 | —0,510 | —0,282 |
| 55 | +0,037 | 0,507 | —0,268 |
| 56 | +0,027 | —0,504 | —0,253 |
| 57 | +0,200 | —0,501 | —0,238 |
| 58 | +0,164 | —0,482 | —0,135 |
| 59 | —0,163 | —0,476 | —0,106 |
| 60 | +0,033 | —0,466 | —0 046 |
| 61 | —0,013 | —0,457 | 0,000 |
| 62 | +0,204 | —0,425 | +0,179 |
| 63 | +0,024 | —0,414 | +0,230 |
| 64 | +0,037 | —0,408 | +0,268 |
| 65 | +0,086 | —0,389 | +0,365 |
| 66 | +0,172 | —0,364 | +0,485 |
| 67 | +0,253 | —0,362 | +0,496 |
| 68 | +0,253 | 0,351 | +0,549 |
| 69 | +0,178 | —0,348 | +0,560 |
| 70 | +0,127 | —0,340 | +0,598 |

Digitized by Google

| | n | c | d |
|---|---|---|---|
| 71 | −0″111 | −0,326 | +0,650 |
| 72 | −0,019 | −0,324 | +0,660 |
| 73 | −0,016 | −0,321 | +0,671 |
| 74 | +0,235 | −0,318 | +0,681 |
| 75 | +0,331 | −0,315 | +0,690 |
| 76 | +0,107 | −0,313 | +0,700 |
| 77 | +0,064 | −0,302 | +0,735 |
| 78 | +0,089 | −0,302 | +0,735 |
| 79 | +0,420 | −0,299 | +0,744 |
| 80 | +0,285 | −0,296 | +0,752 |
| 81 | +0,488 | −0,293 | +0,760 |
| 82 | +0,332 | −0,291 | +0,767 |
| 83 | +0,372 | −0,288 | +0,775 |
| 84 | +0,383 | −0,285 | +0,782 |
| 85 | +0,402 | −0,282 | +0,789 |
| 86 | +0,371 | −0,280 | +0,796 |
| 87 | +0,051 | −0,277 | +0,803 |
| 88 | +0,139 | −0,274 | +0,810 |
| 89 | +0,267 | −0,272 | +0,816 |
| 90 | +0,270 | −0,269 | +0,822 |
| 91 | +0,199 | −0,266 | +0,827 |
| 92 | +0,259 | −0,263 | +0,833 |
| 93 | +0,436 | −0,261 | +0,839 |
| 94 | +0,349 | −0,258 | +0,844 |
| 95 | +0,283 | −0,255 | +0,848 |
| 96 | +0,300 | −0,252 | +0,852 |
| 97 | +0,304 | −0,250 | +0,857 |
| 98 | +0,308 | −0,247 | +0,861 |
| 99 | +0,167 | −0,231 | +0,880 |
| 100 | +0,114 | −0,225 | +0,884 |
| 101 | +0,018 | −0,134 | +0,799 |
| 102 | +0,089 | −0,118 | +0,753 |
| 103 | +0,026 | −0,115 | +0,745 |
| 104 | +0,144 | −0,113 | +0,736 |
| 105 | +0,292 | −0,110 | +0,727 |
| 106 | −0,009 | −0,107 | +0,719 |
| 107 | +0,197 | −0,104 | +0,710 |
| 108 | −0,092 | −0,052 | +0,494 |
| 109 | +0,133 | −0,047 | +0,466 |
| 110 | +0,450 | −0,045 | +0,455 |
| 111 | +0,463 | −0,042 | +0,441 |
| 112 | +0,480 | −0,039 | +0,428 |
| 113 | +0,132 | −0,031 | +0,386 |
| 114 | −0,017 | −0,017 | +0,314 |
| 115 | +0,073 | −0,014 | +0,301 |
| 116 | +0,083 | +0,008 | +0,177 |
| 117 | −0,470 | +0,100 | −0,342 |
| 118 | −0,339 | +0,131 | −0,493 |
| 119 | −0,283 | +0,131 | −0,493 |
| 120 | −0,140 | +0,136 | −0,518 |
| 121 | −0,235 | +0,140 | −0,530 |
| 122 | −0,304 | +0,145 | −0,555 |
| 123 | −0,525 | +0,252 | −0,873 |
| 124 | −0,072 | +0,255 | −0,876 |
| 125 | −0,437 | +0,268 | −0,890 |
| 126 | −0,396 | +0,290 | −0,893 |
| 127 | +0,344 | +0,328 | −0,867 |
| 128 | −0,131 | +0,331 | −0,863 |
| 129 | +0,201 | +0,340 | −0,849 |
| 130 | −0,025 | +0,345 | −0,840 |
| 131 | −0,156 | +0,350 | −0,829 |
| 132 | −0,080 | +0,350 | −0,829 |
| 133 | −0,417 | +0,353 | −0,823 |
| 134 | −0,306 | +0,358 | −0,810 |
| 135 | −0,324 | +0,364 | −0,797 |
| 136 | −0,756 | +0,397 | −0,697 |
| 137 | −0,435 | +0,416 | −0,626 |
| 138 | −0,360 | +0,436 | −0,533 |
| 139 | −0,123 | +0,440 | −0,521 |
| 140 | −0,393 | +0,449 | −0,482 |
| 141 | −0,253 | +0,457 | −0,446 |
| 142 | −0,352 | +0,460 | −0,432 |
| 143 | −0″413 | +0,462 | −0,418 |
| 144 | −0,269 | +0,465 | −0,405 |
| 145 | −0,111 | +0,476 | −0,350 |
| 146 | −0,321 | +0,490 | −0,280 |
| 147 | −0,016 | +0,506 | −0,192 |
| 148 | −0,372 | +0,509 | −0,178 |
| 149 | +0,061 | +0,514 | −0,147 |
| 150 | −0,219 | +0,517 | −0,133 |
| 151 | −0,160 | +0,520 | −0,118 |
| 152 | −0,064 | +0,528 | −0,073 |
| 153 | −0,197 | +0,534 | −0,042 |
| 154 | −0,095 | +0,539 | −0,026 |
| 155 | +0,068 | +0,552 | +0,049 |
| 156 | −0,350 | +0,558 | +0,093 |
| 157 | −0,018 | +0,574 | +0,168 |
| 158 | −0,132 | +0,580 | +0,210 |
| 159 | +0,194 | +0,607 | +0,355 |
| 160 | +0,075 | +0,610 | +0,366 |
| 161 | −0,026 | +0,621 | +0,422 |
| 162 | +0,253 | +0,632 | +0,475 |
| 163 | +0,007 | +0,651 | +0,561 |
| 164 | +0,426 | +0,656 | +0,585 |
| 165 | +0,142 | +0,659 | +0,595 |
| 166 | +0,253 | +0,662 | +0,606 |
| 167 | +0,052 | +0,678 | +0,669 |
| 168 | +0,308 | +0,681 | +0,680 |
| 169 | +0,144 | +0,692 | +0,717 |
| 170 | +0,536 | +0,695 | +0,727 |
| 171 | +0,403 | +0,697 | +0,735 |
| 172 | +0,555 | +0,700 | +0,743 |
| 173 | +0,315 | +0,703 | +0,751 |
| 174 | +0,310 | +0,714 | +0,781 |
| 175 | +0,469 | +0,719 | +0,796 |
| 176 | +0,276 | +0,722 | +0,804 |
| 177 | +0,552 | +0,741 | +0,842 |
| 178 | +0,389 | +0,763 | +0,873 |
| 179 | +0″573 | +0,771 | +0,88 |
| 180 | +0,618 | +0,774 | +0,88 |
| 181 | +0,588 | +0,777 | +0,88 |
| 182 | +0,473 | +0,782 | +0,88 |
| 183 | +0,492 | +0,785 | +0,88 |
| 184 | +0,469 | +0,790 | +0,88 |
| 185 | +0,471 | +0,793 | +0,88 |
| 186 | +0,655 | +0,796 | +0,88 |
| 187 | +0,418 | +0,798 | +0,88 |
| 188 | +0,442 | +0,801 | +0,88 |
| 189 | +0,085 | +0,804 | +0,85 |
| 190 | +0,418 | +0,823 | +0,87 |
| 191 | +0,509 | +0,826 | +0,86 |
| 192 | +0,463 | +0,828 | +0,86 |
| 193 | +0,494 | +0,834 | +0,86 |
| 194 | +0,509 | +0,837 | +0,85 |
| 195 | +0,265 | +0,850 | +0,82 |
| 196 | +0,340 | +0,861 | +0,80 |
| 197 | +0,259 | +0,864 | +0,79 |
| 198 | +0,295 | +0,867 | +0,78 |
| 199 | +0,463 | +0,924 | +0,59 |
| 200 | +0,345 | +0,927 | +0,58 |
| 201 | +0,689 | +0,938 | +0,53 |
| 202 | +0,135 | +1,007 | +0,19 |
| 203 | +0,005 | +1,026 | +0,08 |
| 204 | +0,045 | +1,042 | +0,00 |
| 205 | −0,117 | +1,045 | −0,01 |
| 206 | +0,090 | +1,094 | −0,29 |
| 207 | −0,141 | +1,124 | −0,45 |
| 208 | +0,029 | +1,127 | −0,46 |
| 209 | −0,532 | +1,161 | −0,63 |
| 210 | −0,206 | +1,169 | −0,66 |
| 211 | −0,151 | +1,172 | −0,67 |
| 212 | +0,005 | +1,188 | −0,73 |
| 213 | −0,143 | +1,191 | −0,74 |
| 214 | +0,260 | +1,227 | −0,83 |

## 4.

Behandelt man die Gleichungen, für welche ich die Werthe von $n$, $\Delta n$, $a$, $b$, $c$, $d$ jetzt angegeben habe, so wie die Methode der kleinsten Quadrate es fordert, so ergeben sie

*für den Stern a.*

$(nn) = 14{,}5822 - 2{,}2542\,k + 0{,}7766\,kk$

$(an) = -12{,}709 - 2{,}557\,k$; $(aa) = 188$; $(ab) = -16$; $(ac) = -117{,}159$; $(ad) = +21{,}937$.

$(bn) = +12{,}677 + 4{,}439\,k$; $(bb) = 188$; $(bc) = +2{,}195$; $(bd) = +26{,}599$.

$(cn) = +5{,}0160 + 0{,}829\,k$; $(cc) = 99{,}2927$; $(cd) = +10{,}3709$.

$(dn) = +22{,}9914 - 4{,}643\,k$; $(dd) = 72{,}3365$.

*für den Stern b.*

$(nn) = 17{,}9708 - 1{,}2796\,k + 2{,}1638\,kk$

$(an) = -4{,}564 - 3{,}472\,k$; $(aa) = 214$; $(ab) = -14$; $(ac) = -128{,}305$; $(ad) = +9{,}407$.

$(bn) = +12{,}102 + 8{,}474\,k$; $(bb) = 214$; $(bc) = -3{,}317$; $(bd) = +41{,}307$.

$(cn) = +8{,}7851 + 0{,}066\,k$; $(cc) = 106{,}1609$; $(cd) = -3{,}9749$.

$(dn) = +28{,}9978 - 0{,}925\,k$; $(dd) = 88{,}1044$.

(Der Beschluſs folgt.)

Altona 1840. Mai 28.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 402.

## Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

(Beschluss.)

Die hieraus folgenden Werthe der unbekannten Grösen sind für den Stern *a*:

$\Delta x = -0''2101 - 0''0079.k$; Gewicht = 46,88
$z = +0,0007 + 0,0338.k$; ——— = 171,83
$x' = -0,1600 - 0,0096.k$; ——— = 25,65
$x'' = +0,3584 - 0,0756.k$; ——— = 64,66

und für den Stern *b*:

$\Delta\beta = +0''0774 - 0''0428\,k$; Gewicht = 56,46
$\beta = +0,0011 + 0,0413\,k$; ——— = 187,69
$\beta' = +0,1886 - 0,0508\,k$; ——— = 28,39
$\beta'' = +0,3289 - 0,0276\,k$; ——— = 78,89

Die angeführten Ausdrücke von $(nn)$ werden, durch die den Gleichungen gemäfse Bestimmung der *drei ersten* unbekannten Grösen, also unter der Voraussetzung des Verschwindens der jährlichen Parallaxe, auf

$a$.....$12,7282 - 3,2445.k + 0,6330.kk$
$b$.....$15,6507 - 1,6094.k + 1,7029.kk$

gebracht, verkleinern sich aber beträchtlich durch die Berücksichtigung auch der letzten unbekannten Grösse, nämlich auf:

$a$.....$4,4245 + 0,2579.k + 0,2637.kk = 4,3614 + 0,2637\,[k + 0,489]^2$
$b$.....$7,1171 - 0,1768.k + 1,6426.kk = 7,1123 + 1,6426\,[k - 0,054]^2$

Wofern man auch $k$ aus diesen Beobachtungen bestimmen wollte, würden die des ersten Sterns die Verkleinerung des angenommenen Einflusses der Wärme auf die Messungen, im Verhältnisse 1 : 0,511, die des zweiten Sterns seine Vergrösserung im Verhältnisse 1 : 1,054 fordern. Das Gewicht des mittleren dieser Resultate ist aber, bei der Kleinheit des Coefficienten 0,2637 des Quadrats, viel zu gering, um dieser Bestimmung Zutrauen erwerben zu können, welches eine Folge des nahen Zusammenfallens der Jahreszeiten der grösten und kleinsten Wärme, mit denen des grösten positiven und negativen Einflusses der jährlichen Parallaxe auf die Entfernung des Sterns *a* ist; aber auch das Gewicht der zweiten Bestimmung ist bei weitem nicht so groß, als man es erhalten kann, wenn man $k$ durch Beobachtungen viel gröfserer Entfernungen, im Sommer und im Winter, sucht. Ich führe dieses nur an, um dadurch zu zeigen, dafs die Beobachtungen, welche der Gegenstand dieser Abhandlung sind, keinen erheblichen Grund zur Annahme eines nicht verschwindenden Werthes von $k$ geben. Ihre endliche Bestimmung bleibt der schon erwähnten, noch nicht geschlossenen, vollständigeren Untersuchung vorbehalten, in welche $k = 0$ gesetzt werden mag.

Unter dieser Annahme ist der mittlere Fehler der einzelnen Beobachtungen

$$a\ldots\ldots = \pm\sqrt{\frac{4,4245}{184}} = \pm 0''1551$$
$$b\ldots\ldots = \pm\sqrt{\frac{7,1171}{210}} = \pm 0,1841$$

und man erlangt hierdurch die mittleren Fehler der aus den Beobachtungen gezogenen Ausdrücke:

$x'' = 0''3584 - 0''0756.k$; mittl. Fehler = $\pm 0''01928$
$\beta'' = 0,3289 - 0,0276.k$; ——— = $\pm 0,02073$

Vergleicht man diese Resultate mit den früher (Astr. Nachr. Nr. 366. S. 87) aus der ersten Abtheilung der Beobachtungen allein erhaltenen, so bemerkt man leicht, dafs der sich früher zeigende Unterschied von $x''$ und $\beta''$, durch die zweite Abtheilung derselben nicht bestätigt wird, vielmehr diese einen kleinen Unterschied im entgegengesetzten Sinne ergiebt. Es ist also noch mehr Grund als früher vorhanden, die Voraussetzung $x'' = \beta''$ zu machen, oder aus den Beobachtungen beider Sterne *a* und *b*, *ein* Resultat für die jährliche Parallaxe abzuleiten. Dieses ist, unter gehöriger Berücksichtigung der mittleren Fehler der durch die beiden Sterne ergebenen Resultate:

$= 0''3483 - 0''0533\,k$; m. F. = $\pm 0''014$t.

Die längere Fortsetzung der Beobachtungen hat also eine Vergrösserung der jährlichen Parallaxe von $0''0347$ herbeigeführt. Der jetzigen Bestimmung entspricht die Entfernung = 592200 mittleren Entfernungen der Erde von der Sonne, welche das Licht in 9½ Jahren durchläuft.

### 5.

Durch die Fortsetzung der Beobachtungen ist die Anzahl der Bestimmungen der Positionswinkel des Sterns *a* auf 183,

des Sterns $b$ auf 207 gebracht worden. Ich habe alle diese Beobachtungen, durch Hinzufügung von *)

$$a\ldots\ldots -19'18''8\tau +11''2\tau\tau -\alpha' A -\beta' B -\gamma' C -\delta' D$$
$$b\ldots\ldots -21\ \ 4{,}5\tau -\ 4{,}9\tau\tau -\alpha' A -\beta' B -\gamma' C -\delta' D$$

auf 1839 reducirt, wo $\tau$ die von 1839 gezählte Zeit bedeutet und zu den in den *Tabb. Reg.* gegebenen Werthen von $A$, um sie auf dieselbe Epoche zu beziehen, für t837, t838, 1840 resp. $-2$, $-1$, $+1$ hinzugefügt worden sind; die in $\tau$ und $\tau\tau$ multiplicirten Glieder dieser Formeln entstehen aus der Beziehung der a. a. O. S. 82 gegebenen auf t839, nachdem der durch die Gröfse $\alpha'$ in Rechnung gebrachte Einfluſs der Präcession davon getrennt ist. Die arithmetischen Mittel aus allen Beobachtungen habe ich

$$a\ldots\ldots 201°50'24 + 1{,}380\,\alpha''$$
$$b\ldots\ldots 109\ 45{,}52 - 0{,}568\,\beta''$$

erhalten, also nach der Annahme $\alpha'' = \beta'' = 0''3483$

$$a\ldots\ldots 201°50'72$$
$$b\ldots\ldots 109\ 45{,}32$$

Die erste dieser beiden Bestimmungen ist t'8t, die andere 2'16 gröfser als die früher **) mitgetheilten; zum Theil rühren diese Unterschiede von Berichtigungen einer früher etwas verschiedenen Annahme der jährlichen Veränderungen und anderer Reductionselemente her, gröfstentheils aber wohl von eigenen, noch unbekannten Bewegungen der beiden verglichenen Sterne, beziehungsweise auf die angenommene Bewegung der Mitte des Doppelsterns 61 Cygni. Von den letzteren sind die neueren Bestimmungen frei, indem das Mittel aller Beobachtungszeiten sehr nahe auf die Zeit trifft (t839), auf welche dieselben sich beziehen.

*) Astr. Nachr. Nr. 366. S. 83.

**) Astr. Nachr. Nr. 366. S. 93.

Die durch $\alpha'$ und $\beta'$ bezeichneten Verbesserungen der angenommenen relativen Veränderungen der Entfernungen, sind durch die erste Abtheilung der Beobachtungen allein *) $= -0''0356$ und $= +0''2148$, durch beide Abtheilungen zusammen aber $= -0''1600$ und $= +0''1886$ gefunden worden. Ohne Zweifel verdient die neuere Bestimmung den Vorzug vor der älteren, allein ein hinreichendes Gewicht wird die Kenntnifs der relativen Veränderungen, sowohl der Entfernungen, als auch der Positionswinkel, erst erhalten, wenn man die jetzt erlangten Bestimmungen für 1839, mit mehrere Jahre später zu erlangenden wird vergleichen können; denn was die Beobachtungen in dieser Beziehung bis jetzt ergeben haben, darf kein gröfserer Werth beigelegt werden. Jene Bestimmung ist, dem Vorhergehenden zufolge, für t839:

| | Entfernung. | Positionswinkel. |
|---|---|---|
| Stern $a$..... | 466''101 | 201°50'72 |
| $b$..... | 703,601 | 109 45,32 |

Es ist zu erwarten, dafs die bevorstehende letzte Festsetzung der Reductionselemente (§. 2) den Entfernungen noch kleine Aenderungen hinzusetzen wird; die Positionswinkel sind die halben Summen der an der Mitte der beiden Sterne 61 Cygni und der um 180° veränderten, an den Sternen $a$ und $b$ stattfindenden.

Dafs es für jetzt ein beträchtliches Interesse hätte, die Beobachtungen 61 Cygni fortzusetzen, sehe ich nicht, da ich jetzt auch an der nahen Richtigkeit der Bestimmung der jährlichen Parallaxe dieses Sterns eben so wenig zweifle, als ich zur Zeit des Schlusses der ersten Abtheilung der Beobachtungen an ihrer für das angewandte Instrument wahrnehmbaren Gröfse gezweifelt habe. Ich habe also die Beobachtungen vorläufig geschlossen.

*) Ebendaselbst S. 92.

*Bessel.*

## Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Cracau 1840. April 24.

Indem ich mir die Freiheit nehme, hiebei die an der Cracauer Sternwarte im Jahre 1839 gemachten Beobachtungen der Mondsterne, Sternbedeckungen, so wie einiger Planeten mitzutheilen, füge ich zugleich einige Worte bei über die hier in diesem Zeitraume gemachten meteorologischen Beobachtungen.

Der mittlere Barometerstand war 27z 4l88 in Paris M.; der höchste Stand fiel auf den 29sten October mit 27z 10l56, der niedrigste auf den 31sten Jänner mit 26z 8l08, so dafs die jährliche Schwankung 14l48 betrug. Die mittlere Jahreswärme war + 6°1 R., also kleiner, als sie aus vieljährigen Beobachtungen folgt; überhaupt mufs dieses Jahr zu den kühlen gezählt werden. Besonders merkwürdig war der März rücksichtlich der Temperatur, die geringer war, als im Februar. Im Februar betrug die mittl. Wärme — 0°73 R., im März — 1°11 R. Die gröfste Wärme fiel auf den 21sten Juli mit + 26°0 R., die kleinste auf den 28sten Jänner mit — 19°6 R.; die jährliche Schwankung betrug also 45°6 R. Der herrschende Wind war wieder, wie gewöhnlich, von West; Stürme zählte man 25. Ganz heitere Tage hatten wir blofs 22, ganz trübe 234; an 109 Tagen wechselten Wolken mit Sonnenschein. Regen fiel an 129, Schnee an 74 Tagen. Der letzte Schnee im Frühjahr

Digitized by Google

fiel den 15ten April, der erste im Herbste den 27sten October. An Gewittern war dieses Jahr reich; man zählte deren 28; das erste Gewitter ereignete sich den 28sten April, das letzte den 20sten September.

Um den Feuchtigkeits-Zustand der Atmosphäre zu erforschen, wurden täglich dreimal Beobachtungen mit dem *August*'schen Psychrometer gemacht. Folgende Tabelle stellt die aus den Beobachtungen gefundenen Resultate dar.

| Monate. | Temperatur der Luft nach Réaum. | Temperatur des Thaupuncts. | Der Thaupunct unter der Luft-Temperatur. | Elasticität der Wasserdünste. | Sättigungsgrad der Luft. | Wasser in einem Paris. Cubikfusse Luft in Grauen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | — 2°75 | — 3°70 | 0°95 | 1‴467 | 0,917 | 2,678 |
| Februar | — 0,73 | — 2,24 | 1,51 | 1,674 | 0,876 | 3,005 |
| März | — 1,11 | — 2,80 | 1,69 | 1,589 | 0,863 | 2,875 |
| April | + 3,12 | + 0,88 | 2,24 | 2,208 | 0,830 | 3,884 |
| Mai | +10,77 | + 7,52 | 3,25 | 3,839 | 0,771 | 6,445 |
| Juni | +14,35 | +10,24 | 4,11 | 4,785 | 0,725 | 7,830 |
| Juli | +15,07 | +10,48 | 4,59 | 4,879 | 0,700 | 7,945 |
| August | +13,45 | +10,80 | 2,65 | 4,986 | 0,807 | 8,175 |
| September | +12,74 | + 9,76 | 2,98 | 4,611 | 0,792 | 7,627 |
| October | + 7,05 | + 6,08 | 0,97 | 3,404 | 0,923 | 5,861 |
| November | + 3,74 | + 2,64 | 1,10 | 2,544 | 0,908 | 4,458 |
| December | — 2,51 | — 2,80 | 0,29 | 1,586 | 0,973 | 2,899 |
| Jahr | + 6°10 | + 5°12 | 0°98 | 3‴131 | 0,918 | 5,425 |

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich, dafs die Elasticität der Wasserdünste, und die Menge des in der Luft schwebenden Wassers im Allgemeinen zunimmt, so wie die Temperatur steigt. Der Sättigungsgrad der Luft hat im Juli den niedrigsten Grad erreicht; dem Maximum ihrer Sättigung war die Luft am nächsten in den Monaten December, October, Jänner und November. Wasserdunst war am meisten in der Atmosphäre im August, am wenigsten im Jänner.

Ueberhaupt mufs dieses Jahr 1839 zu den mehr trüben gezählt werden; es war auch den astronomischen Beobachtungen nicht besonders günstig.

Dr. *Max Weisse.*

## Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1839 beobachtet.

| Datum. | Gestirne. | Scheinb. AR. | Anz. d. Fäden. |
|---|---|---|---|
| 1839 Januar 23. | π Arietis | 2ʰ41′42″19 | 5 |
| | ε Arietis | 2 51 24,13 | 5 |
| | Mond I | 3 3 29,62 | 5 |
| | η Tauri | 3 39 18,85 | 5 |
| | A′ Tauri | 3 56 34,83 | 5 |
| März 26. | ν Leonis | 9 49 35,25 | 5 |
| | γ Leonis | 9 58 34,87 | 4 |
| | Mond I | 10 10 18,83 | 5 |
| | ρ Leonis | 10 24 21,69 | 5 |
| | ι Leonis | 10 40 49,31 | 5 |
| 27. | ρ Leonis | 10 24 21,79 | 4 |
| | ι Leonis | 10 40 49,46 | 5 |
| | Mond I | 10 55 47,62 | 5 |
| April 24. | τ Leonis | 11 19 41,39 | 5 |
| | Mond I | 11 25 32,19 | 5 |
| | β Virginis | 11 42 20,51 | 5 |
| | o Virginis | 11 57 2,45 | 5 |
| Mai 22. | β Virginis | 11 42 20,33 | 4 |
| | Mond I | 11 53 46,41 | 4 |
| | η Virginis | 12 11 42,17 | 5 |
| | q Virginis | 12 25 30,30 | 3 |

| Datum. | Gestirne. | Scheinb. AR. | Anz. d. Fäden. |
|---|---|---|---|
| 1839 Juni 22. | λ Virginis | 14ʰ10′26″77 | 5 |
| | Mond I | 14 35 56,48 | 5 |
| | 20 Librae | 14 54 42,52 | 5 |
| | ι Librae | 15 8 6,16 | 5 |
| 25. | 25 Scorpii | 16 37 3,62 | 4 |
| | A Ophiuchi | 17 5 30,64 | 3 |
| | Mond I | 17 17 16,52 | 5 |
| | p Sagittarii | 17 37 29,46 | 4 |
| Juli 23. | δ Ophiuchi | 17 12 11,10 | 4 |
| | p Sagittarii | 17 37 29,63 | 5 |
| | Mond I | 17 52 17,54 | 5 |
| | γ′ Sagittarii | 17 54 48,15 | 5 |
| | λ Sagittarii | 18 18 5,94 | 5 |
| | σ Sagittarii | 18 45 20,77 | 5 |
| 24. | σ Sagittarii | 18 45 20,98 | 5 |
| | Mond I | 18 52 16,11 | 5 |
| | $\chi^1$ Sagittarii | 19 15 32,32 | 5 |
| | $h^2$ Sagittarii | 19 26 58,28 | 5 |
| 25. | $\chi^1$ Sagittarii | 19 15 32,25 | 5 |
| | $h^2$ Sagittarii | 19 26 58,35 | 5 |
| | Mond I | 19 51 49,40 | 5 |
| | π Capricorni | 20 18 9,87 | 5 |



Digitized by Google

| Datum. | Gestirne. | Scheinb. AR. | Anz. d. Fäden. |
|---|---|---|---|
| 1839 Sept. 18. | $h^8$ Sagittarii | 19h 26′ 57″92 | 5 |
| | 59 Sagittarii | 19 47 7,25 | 5 |
| | Mond I | 19 57 14,81 | 5 |
| | π Capricorni | 20 18 9,67 | 5 |
| | ψ Capricorni | 20 36 37,14 | 5 |
| 20. | γ Capricorni | 21 31 13,85 | 5 |
| | δ Capricorni | 21 38 13,01 | 5 |
| | Mond I | 21 48 30,15 | 5 |
| | θ Aquarii | 22 8 23,81 | 5 |
| | σ Aquarii | 22 22 11,31 | 5 |
| 21. | θ Aquarii | 22 8 23,87 | 4 |
| | σ Aquarii | 22 22 11,34 | 1 |
| | Mond I | 22 42 28,26 | 5 |
| | φ Aquarii | 23 6 2,80 | 5 |
| | $\pi^1$ Piscium | 23 18 44,38 | 5 |
| Oct. 15. | $h^2$ Sagittarii | 19 26 57,06 | 2 |
| | Mond I | 19 31 39,77 | 5 |
| | c Sagittarii | 19 52 48,27 | 5 |
| | σ Capricorni | 20 10 9,19 | 4 |
| 16. | c Sagittarii | 19 52 48,21 | 5 |
| | σ Capricorni | 20 10 9,11 | 4 |
| | Mond I | 20 27 35,66 | 5 |
| | η Capricorni | 20 55 17,62 | 5 |
| | a Capricorni | 21 6 53,29 | 5 |
| 17. | a Capricorni | 21 6 53,29 | 5 |
| | Mond I | 21 22 3,16 | 5 |
| | δ Capricorni | 21 38 12,72 | 5 |
| | ι Aquarii | 21 57 47,87 | 5 |
| 18. | δ Capricorni | 21 38 12,51 | 5 |
| | ι Aquarii | 21 57 47,80 | 5 |

| Datum. | Gestirne. | Scheinb. AR. | Anz. d. Fäden. |
|---|---|---|---|
| 1839 Oct. 18. | Mond I | 22h 15′ 13″40 | 5 |
| | 58 Aquarii | 22 23 12,61 | 5 |
| | λ Aquarii | 22 44 16,61 | 5 |
| 19. | λ Aquarii | 22 44 16,42 | 5 |
| | Mond I | 23 7 50,53 | 5 |
| | λ Piscium | 23 33 53,82 | 5 |
| | q Piscium | 23 53 38,73 | 4 |
| 20. | λ Piscium | 23 33 53,60 | 5 |
| | q Piscium | 23 53 38,32 | 5 |
| | Mond I | 0 1 0,57 | 5 |
| Nov. 13. | ψ Capricorni | 20 36 36,11 | 5 |
| | η Capricorni | 20 55 16,95 | 5 |
| | Mond I | 21 0 42,09 | 5 |
| | γ Capricorni | 21 31 12,90 | 5 |
| | δ Capricorni | 21 38 11,96 | 5 |
| 14 | γ Capricorni | 21 31 12,99 | 5 |
| | δ Capricorni | 21 38 12,10 | 5 |
| | Mond I | 21 52 34,38 | 5 |
| | 33 ι Aquarii | 21 57 47,49 | 5 |
| | θ Aquarii | 22 8 23,41 | 5 |
| | σ Aquarii | 22 22 10,84 | |
| Dec. 12. | ι Aquarii | 21 57 47,11 | 5 |
| | θ Aquarii | 22 8 22,85 | 5 |
| | Mond I | 22 25 26,48 | 5 |
| | λ Aquarii | 22 44 15,73 | 4 |
| | φ Aquarii | 23 6 1,94 | 4 |

NB. Den 23sten Januar sind nicht die scheinbaren Rectascensionen angegeben, sondern die Durchgänge durch den Mittelfaden.

## Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im J. 1839 beobachtet.

| Datum. | | | | Sternzeit. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1839 März 21. | Eintritt | (236) Tauri | in den dunkeln Mondsrand um | 10h 24′ 27″29 | Ziemlich gut. |
| April 16. | —— | eines Sterns 8.9 | —— —— —— | 10 6 51,04 | Sehr gut. |
| Juli 23. | —— | (339) γ′ Sagitt. | —— —— —— | 18 14 1,32 | Gut. |
| Aug. 25. | —— | 90 φ Aquar. | in den erleuchteten —— | 20 5 35,23 | Gut. |
| Oct. 18. | —— | 58 Aquarii | in den dunkeln —— | 2 6 0,51 | Sehr gut. |
| —— 19. | —— | 90 φ Aquarii | —— —— —— | 20 29 49,64 | —— |
| —— 19. | —— | 96 Aquarii | —— —— —— | 23 52 3,42 | —— |
| Nov. 14. | —— | 33 ι Aquarii | —— —— —— | 0 4 37,05 | Ziemlich gut. |
| Dec. 10. | —— | eines Sterns 8.9 | —— —— —— | 23 32 56,42 | Sehr gut. |
| —— 12. | —— | (176) Aquarii | —— —— —— | 1 27 38,91 | —— |

## Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Cracauer Meridian im Jahre 1839 angestellt.

### Pallas.

| Datum. | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|
| 1839 April 1. | 13h 11′ 37″26 | +14° 39′ 22″79 |
| —— 27. | 12 53 59,37 | +20 53 26,85 |
| Mai 7. | 12 52 5,15 | +21 26 3,09 |
| —— 7. | 12 49 51,99 | +22 3 2,94 |
| —— 8. | 12 49 34,47 | +22 7 56,28 |
| —— 13. | 12 48 27,20 | +22 26 44,06 |
| —— 20. | 12 47 51,85 | +22 39 17,48 |

### Jupiter.

| | | |
|---|---|---|
| April 1. | 12 54 30,21 | — 4 6 10,85 |
| —— 27. | 12 42 50,29 | — 2 54 25,41 |
| Mai 7. | 12 39 19,20 | — 2 33 46,29 |

| Datum. | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|
| 1839 Mai 8. | 12h 39′ 0″89 | — 2° 32′ 12″91 |
| —— 13. | 12 37 37,47 | — 2 24 26,51 |
| —— 20. | 12 36 5,37 | — 2 16 21,87 |
| —— 22. | 12 35 44,52 | — 2 14 39,77 |

### Uranus.

| | | |
|---|---|---|
| Oct. 17. | 22 58 35,50 | — 7 25 41,35 |
| —— 18. | 22 58 29,45 | — 7 26 10,85 |
| —— 19. | 22 58 23,59 | — 7 26 44,69 |
| —— 20. | 22 58 17,78 | — 7 27 19,31 |
| Nov. 10. | 22 56 53,15 | — 7 35 15,79 |
| Dec. 12. | 22 57 16,56 | — 7 31 24,88 |

Digitized by Google

## Sternschnuppen-Beobachtungen mitgetheilt von Herrn Professor *A. Erman jun.*

**Bei Potsdam $\varphi = 52°\,12'22$ $0^h\,43'\,0''00$ O. von Paris.**

| Mittl. Zeit. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1825 Sept. 17. | | | | | |
| 5. $10^h\,32'8$ | 45,0 | +67°5 | 142°0 | +45°5 | |
| 1825 Oct. 4. | | | | | |
| 6. 10 9,8 | 333,0 | +80,5 | 266,5 | +41,0 | |

**Berlin $\varphi = 52°\,20'13$ $0^h\,44'\,13''58$ O. von Paris**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1825 Sept. 17. | | | | | |
| 5. 10 34,0 | 30,0 | +57,5 | 146,0 | +49,0 | |
| 1825 Oct. 4. | | | | | |
| 6. 10 11,0 | 295,0 | +85,0 | 298,0 | +51,75 | |

**Berlin $\varphi = 52°\,20'63$ $0^h\,44'\,19''22$ O. von Paris.**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1836 Nov. 14. | | | | | | |
| 1. | 9 37,0 | 79,5 | +41,5 | 83,0 | +47,0 | |
| 2. | 9 40,0 | 75,5 | +44,0 | 75,0 | +38,0 | |
| 3. | 9 44 | 65,0 | +42,0 | 69,0 | +47,0 | |
| 4. | 10 15 | 118,0 | +40,0 | 129,5 | +30,0 | 1r Gröfse. |
| 5. | 10 33 | 78,5 | +38,0 | 68,0 | +18,0 | |
| 6. | 10 37 | 100,5 | +15,0 | 110,5 | + 7,5 | |
| 7. | 10 54 | 113,5 | +15,0 | 132,0 | +16,0 | klein. |
| 8. | 11 5 | 60,0 | −15,0 | 56,0 | −22,0 | klein. |
| 9. | 11 19 | 147,0 | +40,0 | 155,5 | +38,0 | Feuerkugel. |
| 10. | 11 48 | 143,0 | +40,0 | 150,0 | +15,0 | 2r Gröfse. |
| 11. | 11 52 | 112,0 | +27,0 | 100,0 | +18,0 | klein. |
| 12. | 12 11 | 128,5 | +23,0 | 121,0 | +18,0 | 1r Gr. m. Sp. |
| 14. | 12 22 | 116,0 | + 3,0 | 122,0 | + 9,0 | |
| 16. | 12 31,5 | 150,0 | +20,0 | 137,0 | +18,0 | |
| 17. | 12 32 | 105,5 | +35,0 | 85,0 | +44 0 | 2r Gr. |
| 18. | 12 33 | 131,0 | +48,0 | 160,0 | +60,0 | |
| 19. | 12 38 | 153,0 | +40,0 | 151,0 | +27,0 | |
| 20. | 12 40 | 153,0 | +16,0 | 137,0 | + 3,0 | |
| 21. | 12 41 | 137,0 | + 3,0 | 141,0 | + 7,0 | |
| 22. | 12 54 | 143,0 | + 5,0 | 143,0 | + 5,0 | |
| 23. | 13 12 | 135,0 | +38,0 | 151,0 | +44,0 | |
| 24. | 13 16 | 129,0 | +22,0 | 133,0 | +40,0 | |
| 25. | 13 18 | 87,0 | + 7,0 | 80,0 | + 0,0 | 1r Gr. |
| 27. | 13 30 | 142,0 | +12,0 | 163,0 | +25,0 | |
| 28. 29. | 13 31 / 13 33 | 152,0 | +20,0 | —— | —— | zwei sehr kurze. |
| 30. | 13 35 | 205,0 | +50,0 | 197,0 | +40,0 | 1r Gr. |
| 31. | 13 52 | 148,0 | +10,0 | 137,0 | + 3,0 | |
| 32. | 14 2 | 150,0 | +12,0 | 137,0 | + 3,0 | |
| 34. | 14 6,5 | 137,0 | + 3,0 | 150,0 | + 0,0 | |

Von Nr. 12 wurde noch angemerkt, dafs die Bahn sehr auffallend von einem gröfsten Kreise abwich.

**Berlin $\varphi = 52°\,20'63$ $0^h\,44'\,19''22$ O. von Paris.**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 12 5 | 308 | — 7 | 295 | −15 | 1r Gr. |
| 4. | 12 14 | 10 | +21 | 6 | +18 | 2. 3r Gr. |
| 5. | 12 18 | 339 | +28 | 342 | +15 | |
| 6. | 12 20 | 10 | +75 | —— | —— | 2r Gr., sehr kurz |
| 8. | 12 36 | 338 | +25 | 319 | +18 | |
| 9. | 12 37 | 310 | +15 | —— | —— | klein; kurz. |

| Mittl. Zeit. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1837 Aug. 10. | | | | | |
| 12. $12^h\,44'$ | 340° | +25° | 345° | +18° | 2r Gr. |
| 13. 12 47 | 0 | +30 | 348 | +28 | |
| 14. 12 50 | 55 | +30 | 62 | +25 | klein. |
| 15. 12 55 | 72 | +55 | 88 | +58 | |
| 17. 13 2,5 | 48 | +48 | 48 | +30 | 1r Gr. |
| 19. 13 9 | 324 | +18 | 318 | + 5 | |
| 20. 13 12,5 | 15 | +45 | 8 | +30 | 1r Gr. |
| 21. 13 13 | 85 | +43 | 88 | +38 | 2r Gr. |
| 23. 13 19 | 355 | +18 | 350 | + 0 | |
| 25. 13 25 | 55 | +31 | 60 | +22 | |
| 26. 13 36 | 50 | +22 | 49 | +18 | 1r Gr. m. Sp. |
| 27. 13 38 | 80 | +48 | 82 | +40 | 1r Gr. m. Sp. |
| 28. 13 39 | 0 | +88 | 225 | +78 | 1r Gr. m. Sp. |
| 29. 13 42 | 40 | +40 | —— | —— | klein; sehr kurz. |
| 30. 13 43 | 45 | +40 | 62 | +53 | 1r Gr. m. Sp. |
| 31. 13 49 | 75 | +40 | 75 | +30 | 2r Gr. |
| 33. 13 52 | 47 | +33 | 53 | +27 | 2r Gr. |
| 34. 13 53 | 39 | +57 | 34 | +28 | |
| 36. 14 1 | 54 | +23 | 65 | +18 | |
| 37. 14 3 | 43 | +40 | 53 | +25 | 3r Gr. |
| 40. 14 14 | 352 | +18 | 343 | +10 | 1r Gr. |
| 41. 14 15 | 20 | +60 | 58 | +60 | 1r Gr. |
| 43. 14 19 | 43 | +53 | 54 | +64 | 2r Gr. |
| 44. 14 21 | 25 | +62 | 45 | +82 | 2r Gr. |
| 45. 14 28 | 30 | +62 | 45 | +60 | 1r Gr. |
| 46. 14 27 | 2 | +89 | 285 | +58 | 2r Gr. |
| 47. 14 39 | 53 | +42 | +10 | +88 | 1r Gr. m. Sp. |
| 48. 14 42 | 359 | +29 | 1 | +14 | 1r Gr. m. Sp. |
| 49. 14 46 | 5 | +75 | —— | —— | sehr hell; kurz. |
| 50. 14 46,5 | 79 | +28 | 83 | +21 | 1r Gr. |
| 51. 14 51,5 | 49 | +45 | 58 | +40 | sehr hell. |
| 52. 14 52,5 | 51 | +49 | 43 | +40 | sehr hell. |
| 53. 14 57,5 | 325 | +58 | 300 | +65 | sehr hell. |
| 54. 14 58,75 | 10 | +60 | 318 | +50 | 2r Gr. |
| 56. 15 4,5 | 90 | +58 | 100 | +56 | hell. |
| 57. 15 8,5 | 56 | +51 | 69 | +48 | |
| 58. 15 14,5 | 75 | +50 | 85 | +50 | |

**Berlin $\varphi = 52°\,20'$ $0^h\,44'\,19''22$ O. von Paris.**

| Mittlere Zeit. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1839 Aug. 9. | | | | | |
| 1. $10^h\,23'\,40''6$ | 357°3 | +15°1 | 348°3 | + 7°5 | 1r Gr. |
| 2. 10 23 40,6 | 360,0 | 27,5 | 356,5 | 11,0 | 3r Gr. |
| 3. 10 28 59,0 | 321,4 | 31,4 | 298,4 | 9,4 | 2r Gr. |
| 4. 10 31 57,0 | 359,0 | 43,5 | 349,0 | 34,5 | 2r Gr. m. Sp. |
| 5. 10 36 24,6 | 339,4 | 22,1 | 330,4 | 64,0 | 2. 3r Gr. |
| 6. 10 37 45,7 | 334,5 | 23,4 | 327,5 | 15,4 | 3r Gr. |
| 7. 10 39 51,9 | 8,5 | +30,5 | 5,0 | +17,5 | 3r Gr. m. Sp. |
| 8. 10 43 52,3 | 301,5 | − 3,7 | 287,5 | −14,0 | 2r Gr. |
| 9. 10 54 14,7 | 316,5 | +34,4 | 296,5 | +16,6 | 2r Gr. |
| 10. 10 55 56,5 | 341,5 | −16,6 | 337,0 | −20,5 | |

Digitized by Google

| | Mittl. Zeit. 1839 Aug. 9. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. | 10h 54′ 16″7 | 6°5 | +30°0 | 2°5 | +23°5 | |
| 12. | 11 0 49,0 | 321,5 | —11,8 | 314,5 | —16,8 | |
| 13. | 11 3 38,8 | 0,5 | +28,5 | 7,5 | +21,5 | |
| 14. | 11 9 25,9 | 14,5 | +47,5 | 10,0 | 40,5 | 1r Gr. m.Sp. |
| 15. | 11 10 5,5 | 309,5 | 16,4 | 297,5 | 2,9 | |
| 16. | 11 15 54,1 | 14,5 | +28,4 | 6,5 | +16,4 | m.Sp. |
| 17. | 11 22 15,8 | 312,5 | —20,8 | 307,5 | — 26,5 | 3r Gr. |
| 18. | 11 25 31,2 | 317,0 | + 3,5 | 309,5 | — 8,6 | |
| 19. | 11 25 38,6 | 9,5 | +29,3 | 10,5 | +23,4 | m.Sp. |
| 20. | 11 30 48,4 | 314,5 | — 6,5 | 306,5 | — 12,5 | |
| 21. | 11 35 48,8 | 4,4 | +21,5 | 351,4 | +12,4 | |
| 22. | 11 38 11,8 | 309,5 | —13,5 | 291,5 | —22,0 | |
| 23. | 11 38 16,8 | 9,5 | +24,4 | 11,5 | +18,4 | 2.3r Gr. |
| 24. | 11 43 28,8 | 29,5 | +19,5 | 28,0 | +17,0 | 3r Gr. |
| 25. | 11 43 45,2 | 24,5 | +18,4 | 31,0 | +15,4 | 2r Gr. |
| 26. | 11 52 33,8 | 354,0 | +20,5 | 351,5 | +12,0 | 3r Gr. |
| 27. | 11 57 6,2 | 10,5 | +17,0 | 3,5 | +12,0 | |
| 28. | 11 57 26,8 | 35,5 | +21,0 | 30,5 | +17,5 | 2r Gr. |
| 29. | 12 1 19,8 | 331,5 | — 1,0 | 338,5 | + 3,5 | 1r Gr. |
| 30. | 12 4 21,5 | 355,0 | + 3,2 | 345,7 | —10,0 | 3r Gr. |
| 31. | 12 7 25,9 | 0,0 | +28,5 | 6 5 | +21,5 | 3r Gr. |
| 32. | 12 14 10,9 | 328,5 | + 7,5 | 318,0 | + 0,5 | |
| 33. | 12 14 24,9 | 319,5 | — 8,5 | 312,5 | —17,5 | |
| 34. | 12 18 50,9 | 8,5 | +30,0 | 14,0 | +21,4 | |
| 35. | 12 31 22,0 | 3,5 | +21,5 | 3,5 | +10,5 | 2r Gr. |
| 36. | 12 32 55,4 | 27,5 | +32,5 | 24,5 | +21,0 | 2r Gr. |
| 37. | 12 35 5,6 | 57,5 | +38,3 | 58,5 | +34,2 | 1.2r Gr. |
| 38. | 12 35 27,0 | 60,5 | +27,2 | 62,5 | +17,2 | wie Jupiter. |
| 39. | 12 42 33,8 | 18,5 | +15,5 | 358,5 | + 0,5 | 3.4r Gr. |
| 40. | 12 53 57,1 | 48,6 | +34,3 | 53,6 | +27,3 | 3r Gr. |
| 41. | 12 56 5,0 | 21,5 | +18,5 | 6,5 | + 4,4 | 2r Gr. |
| 42. | 13 2 4,4 | 44,5 | +17,4 | 36,5 | + 3,4 | 2r Gr. |
| 43. | 13 3 14,3 | 22,5 | +13,4 | 13,5 | — 2,6 | 3r Gr. |
| 44. | 13 3 49,5 | 354,5 | —16,5 | 342,5 | —24,5 | |
| 45. | 18 10 38,1 | 0,4 | +29,0 | 354,4 | +18,5 | 1r Gr. m.Sp. |
| 46. | 13 15 49,5 | 325,4 | 0,0 | 321,4 | — 9,6 | 1r Gr. |
| 47. | 13 26 57,4 | 11,4 | — 7,6 | 3,0 | —16,6 | 1r Gr. |
| 48. | 13 29 12,0 | 2,4 | + 8,5 | 358,5 | — 3,5 | 1r Gr. |
| 49. | 13 36 17,0 | 33,5 | +34,4 | 33,5 | +20,4 | wie Jupiter. |
| 50. | 13 44 9,6 | 47,5 | +35,5 | 51,0 | +23,5 | 1r Gr. |
| 51. | 13 46 22,0 | 342,5 | + 7,4 | 337,9 | —10,6 | 1r Gr. |
| 52. | 13 50 9,6 | 72,6 | +45,2 | 77,6 | +41,2 | 2.3r Gr. |
| 53. | 13 55 6,2 | 71,6 | +26,2 | 74,6 | +22,2 | 3r Gr. |
| 54. | 13 59 8,2 | 72,6 | +29,2 | 77,6 | +22,2 | 2r Gr. |
| 55. | 14 3 13,6 | 13,5 | +32,5 | 11,0 | +25,5 | 2r Gr. |
| 56. | 14 9 23,7 | 22,5 | +19,4 | 22,0 | + 3,4 | 1r Gr. |
| 57. | 14 15 20,3 | 27,5 | +32,4 | 27,5 | +23,4 | 2r Gr. |
| 58. | 14 19 13,7 | 5,5 | +10,5 | 358,5 | + 7,5 | |
| 59. | 14 28 49,7 | 32,5 | +27,4 | 34,5 | +21,4 | |
| 60. | 14 29 43,8 | 77,6 | +47,2 | 83,6 | +42,2 | |
| | 1839 Aug. 10. | | | | | |
| 1. | 9 40 59,2 | 11,6 | +48,5 | 8,6 | +36,5 | |
| 2. | 9 49 2,6 | 4,6 | +47,5 | 3,6 | +37,5 | |
| 3. | 9 51 34,2 | 2,1 | +27,5 | 358,6 | +17,5 | 2r Gr. |
| 4. | 9 51 34,2 | 23,6 | +33,5 | 26,6 | +23,0 | 3r Gr. |
| 5. | 9 52 39,4 | 20,5 | +31,5 | 19,0 | +23,4 | |

| | Mittl. Zeit, 1839 Aug. 10. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6. | 9h 54′ 54″6 | 308°4 | +24°3 | 312°4 | +18°8 | |
| 7. | 9 55 29,4 | 48,7 | +47,3 | 50,7 | +38,3 | 1r Gr. |
| 8. | 9 56 53,4 | 325,5 | + 0,4 | 322,5 | — 8,6 | 2r Gr. |
| 9. | 9 58 30,2 | 335,5 | — 6,6 | 329,5 | —14,6 | |
| 10. | 9 59 15,4 | 3,6 | +47,5 | 351,5 | +37,5 | 1r Gr. m.Sp. |
| 11. | 10 0 12,6 | 338,5 | — 5,5 | 323,5 | — 8,6 | 1r Gr. m.Sp. |
| 12. | 10 4 54,2 | 3,0 | +29,5 | 357,5 | +26,5 | 1r Gr. |
| 13. | 10 6 24,2 | 323,5 | — 9,6 | 319,5 | —18,0 | |
| 14. | 10 7 13,4 | 9,6 | +63,5 | 347,4 | +62,0 | |
| 15. | 10 8 42,2 | 3,4 | +29,5 | 7,4 | +23,0 | 2r Gr. |
| 16. | 10 9 6,2 | 352,0 | + 9,5 | 343,0 | — 2,5 | m.Sp. |
| 17. | 10 9 14,2 | 330,5 | — 9,5 | 326,5 | —20,6 | |
| 18. | 10 10 32,6 | 15,5 | +38,5 | 9,5 | +33,5 | 1r Gr. m.Sp. |
| 19. | 10 12 36,5 | 294,0 | + 2,7 | 279,5 | — 7,4 | 2r Gr. m.Sp. |
| 20. | 10 14 49,6 | 3,5 | +45,0 | 1,0 | +35,5 | 2r Gr. |
| 21. | 10 18 52,6 | 337,5 | — 8,5 | 328,4 | —12,6 | |
| 22. | 10 20 15,4 | 325,5 | —14,6 | 318,5 | —22,7 | m.Sp. |
| 23. | 10 20 29,2 | 2,5 | +15,5 | 357,0 | — 1,5 | 1r Gr. m.Sp. |
| 24. | 10 24 1,6 | 18,0 | +35,5 | 23,5 | +28,4 | m.Sp. |
| 25. | 10 24 40,5 | 13,5 | +33,5 | 11,5 | +21,5 | 2r Gr. |
| 26. | 10 24 50,1 | 7,5 | +30,5 | 356,5 | +21,5 | 1r Gr. |
| 27. | 10 28 8,2 | 27,5 | +43,4 | 22,5 | +38,4 | 1r Gr. |
| 28. | 10 29 5,4 | 46,6 | +42,4 | 46,1 | +37,4 | 1r Gr. |
| 29. | 10 31 20,5 | 335,5 | —12,6 | 329,0 | —21,5 | |
| 30. | 10 31 59,2 | 2,0 | + 1,0 | 349,5 | — 9,5 | 1r Gr. |
| 31. | 10 33 13,3 | 311,0 | —10,5 | 305,5 | —15,7 | m.Sp. |
| 32. | 10 33 19,1 | 359,5 | +23,5 | 352,5 | +15,0 | |
| 33. | 10 36 4,6 | 302,0 | — 8,8 | 298,5 | —16,7 | m.Sp. |
| 34. | 10 38 53,3 | 0,5 | +28,5 | 350,5 | +19,5 | 1r Gr. m.Sp. |
| 35. | 10 39 23,3 | 336,4 | +31,4 | 323,4 | +23,4 | m.Sp. |
| 36. | 10 40 22,5 | 18,6 | +28,4 | 8,5 | +15,5 | m.Sp. |
| 37. | 10 42 17,3 | 335,5 | — 7,6 | 328,5 | —17,6 | m.Sp. |
| 38. | 10 43 20,3 | 352,4 | +24,0 | 345,4 | +15,5 | 1r Gr. m.Sp. |
| 39. | 10 43 35,1 | 335,4 | +26,5 | 327,4 | +17,4 | 1r Gr. m.Sp. |
| 40. | 10 46 30,5 | 297,5 | + 9,2 | 293,0 | — 0,3 | |
| 41. | 10 47 22,5 | 332,6 | +26,4 | 325,4 | +18,4 | 1r Gr. m.Sp. |
| 42. | 10 51 35,3 | 36,6 | +31,4 | 31,6 | +22,9 | |
| 43. | 10 51 49,5 | 339,5 | — 2,1 | 330,5 | — 6,6 | |
| 44. | 10 54 23,3 | 30,5 | +21,4 | 33,5 | +14,4 | 1r Gr. m.Sp. |
| 45. | 10 55 16,8 | 338,0 | — 2,6 | 332,5 | — 7,1 | 2r Gr. |
| 46. | 10 59 29,5 | 338,0 | + 3,4 | 327,5 | — 3,1 | |
| 47. | 11 0 47,3 | 33,6 | +33,4 | 31,6 | +27,4 | 1r Gr. |
| 48. | 11 3 24,9 | 318,4 | +23,4 | 305,5 | + 8,4 | 1r Gr. |
| 49. | 11 9 12,1 | 345,5 | — 9,5 | 346,5 | —18,5 | 1r Gr. |
| 50. | 11 11 33,3 | 325,5 | +14,4 | 319,5 | + 7,4 | 1r Gr. m.Sp. |
| 51. | 11 15 14,1 | 41,7 | +52,4 | 30,7 | +47,4 | |
| 52. | 11 25 9,1 | 341,5 | +17,5 | 337,0 | +10,9 | 2r Gr. |
| 53. | 11 27 3,1 | 359,5 | +47,5 | 350,5 | +37,5 | 2r Gr. |
| 54. | 11 29 55,1 | 26,5 | +17,4 | 19,5 | +11,4 | 1r Gr. m.Sp. |

(Der Beschluſs folgt.)

Digitized by Google

## Sternbedeckungen beobachtet auf der Königsberger Sternwarte.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

| | | | | St. Zeit. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1834 März 18 | 4 Geminorum | E. | 6h 53′ 39″24 | *Bessel* |
| | | | 39,66 | *Busch* |
| | σ ——— | E. | 7 44 3,73 | *Bessel* |
| | | | 3,64 | *Busch* |
| | μ ——— | E. | 12 59 13,69 | *Bessel* |
| | | | 13,09 | *Busch* |
| | | | 13,18 | *Wilh. Bessel* |
| | μ ——— | A. | 13 27 32,47 | *Bessel* |
| April 20 | ν Virginis | E. | 12 7 16,03 | *Busch* |
| | | | 15,63 | *Wilh. Bessel* |
| Mai 20 | 97 ——— | E. | 15 37 30,38 | *Bessel* |
| Aug. 12 | β Scorpii | E. | 17 53 22,26 | Prof. *Erman* |
| 1835 Febr. 4 | 1 ξ Arietis | E. | 8 13 50,42 | *Busch* |
| April 6 | κ Geminorum | E. | 10 33 37,12 | *Bessel* |
| | Südl. Stern | E. | 46 15,16 | ——— |
| Juni 10 | δ Ophiuchi | E. | 16 20 31,96 | *Busch* |
| Nov. 25 | 35 Capricorni | E. | 23 47 58,51 | *Bessel* |
| | | | 58,71 | *Wilh. Bessel* |
| 1836 Mai 15 | Sonnenfinst. | Anf. | 7 9 39,27 | *Bessel* |
| | | Ende | 9 37 43,00 | ——— |
| 1837 März 14 | V (43) | E. | 10 15 17,70 | *Busch* |
| 15 | 47 Geminor. | E. | 9 47 50,40 | ——— |
| 16 | 1 ω Cancri | E. | 7 50 50,98 | *Bessel* |
| | | | 51,26 | *Busch* |
| | | | 51,26 | *Busolt* |
| | 2 ω ——— | E. | 8 46 20,54 | *Bessel* |
| | | | 20,92 | *Busch* |
| | | | 21,02 | *Busolt* |
| Aug. 14 | XX. (170) | E. | 19 17 2,77 | *Busch* |
| Sept. 14 | p Piscium | E. | 21 21 20,29 | *Bessel* |
| | q ——— | E. | 23 12 36,06 | ——— |
| 1838 Janr. 8 | C Tauri | E. | 5 11 28,30 | ——— |
| | | | 28,69 | Dr. *Plantamour* |
| | | | 28,49 | *Busolt* |
| | C ——— | A. | 6 28 42,90 | *Bessel* |

| | | | | St. Zt. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1838 Febr. 1 | 36 Arietis | E. | 2h 19′ 19″58 | *Bessel* |
| | | | 19,89 | *Busch* |
| | | | 19,49 | *Busolt* |
| | 40 Arietis | E. | 4 55 16,90 | *Bessel* |
| | | | 17,25 | *Busch* |
| | | | 16,25 | Dr. *Plantamour* |
| 5 | c Aurigæ | E. | 7 13 1,81 | *Busch* |
| Juni 27 | χ Leonis | E. | 17 6 58,43 | *Bessel* |
| | | | 58,43 | *Busch* |
| | | | 58,93 | *Busolt* |
| | | | 58,23 | *Flemming* |
| Dec. 26 | ψ Arietis | E. | 0 57 46,10 | *Bessel* |
| | | | 46,72 | *Busch* |
| 1839 Febr. 19 | 47 ——— | E. | 4 22 22,08 | *Bessel* |
| | | | 22,15 | *Busch* |
| | | | 22,55 | *Busolt* |
| | 8m südl. v. vor. | E. | 37,89 | *Bessel* |
| März 19 | b Plejadum | E. | 9 18 6,86 | ——— |
| | | | 6,26 | *Busch* |
| | | | 5,76 | *Busolt* |
| | g ——— | E. | 31 25,76 | *Bessel* |
| | d ——— | E. | 53 46,30 | ——— |
| Mai 25 | XIV. (22) | E. | 13 26 59,63 | ——— |
| Juli 23 | 1 γ Sagittarii | E. | 18 14 12,47 | *Busch* |
| | | | 11,97 | *Schlüter* |
| Oct. 18 | 58 Aquarii | E. | 2 7 7,94 | *Busch* |
| 19 | φ ——— | E. | 20 38 44,84 | *Bessel* |
| | | | 44,65 | *Busch* |
| | | | 44,95 | *Schlüter* |
| | φ ——— | A. | 21 41 10,01 | *Busch.* |
| | 96 ——— | E. | 23 54 0,71 | *Bessel* |
| | | | 1,21 | *Busch* |

Zur Zeit des Eintrittes d Plejadum am 19ten März 1839 war die Luft so dunstig geworden, daſs ich den Stern nur noch mit Mühe sehen konnte.

*Bessel.*

## Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1840. Mai.

Hiebei habe ich die Ehre Ihnen den Anfang meiner Beobachtungen des 2ten von *Galle* entdeckten Cometen zuzusenden.

| Datum. | Mittl. Hamb. Zt. | Scheinbare AR. Com. | Scheinbare Decl. Com. | Zahl d. Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Janr. 29 | 6h 36′ 3″99 | 21h 15′ 48″814 | 62° 21′ 56″20 | 1 |
| | 8 13 26,11 | 21 16 47,465 | 62 20 46,78 | 5 |
| | 10 0 43,71 | 21 17 57,347 | 62 18 40,69 | 4 |
| | 11 54 17,46 | 21 19 3,432 | 62 17 45,22 | 2 |
| | 16 6 29,04 | 21 21 41,232 | 62 12 48,52 | 1 |
| 30 | 6 30 50,78 | 21 30 28,813 | 61 57 34,38 | 3 |
| | 8 2 35,07 | 21 31 27,777 | 61 55 47,26 | 4 |
| | 8 52 44,30 | 21 31 56,823 | 61 54 37,44 | 4 |
| | 9 19 22,13 | 21 32 12,767 | 61 53 53,70 | 4 |

| Datum | Mittl. Hamb. Zt. | Scheinbare AR. Com. | Scheinbare Decl. Com. | Zahl d. Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Febr. 2 | 14h 34′ 31″19 | 22h 16′ 14″586 | 59 58′ 9″55 | 4 |
| | 15 35 35,79 | 22 16 45,518 | 59 56 1,13 | 3 |
| | 16 8 19,06 | 22 17 5,031 | 59 54 53,06 | 4 |
| | 16 52 37,87 | 22 17 27,810 | 59 53 18,38 | 4 |
| 3 | 7 3 17,93 | 22 24 51,654 | 59 27 3,88 | 3 |
| | 8 5 17,23 | 22 25 26,608 | 59 24 50,20 | 2 |
| | 11 47 43,56 | 22 27 16,751 | 59 19 1,63 | 7 |
| 4 | 7 13 7,26 | 22 37 0,570 | 58 40 39,33 | 2 |
| | 8 43 41,22 | 22 37 43,163 | 58 37 0,12 | 4 |
| | 12 57 44,65 | 22 39 47,655 | 58 28 53,37 | 1 |
| | 14 24 20,74 | 22 40 28,380 | 58 25 8,12 | 8 |

Digitized by Google

| Datum. | Mittl. Hamb. Zt. | Scheinbare AR. Com. | Scheinbare Decl. Com. | Zahl d. Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Febr. 4 | 15h 9′ 53″99 | 22h40′ 51″319 | 58° 23′ 33″06 | 3 |
| | 17 47 46,59 | 22 41 16,672 | 58 23 10,59 | 3 |
| 8 | 6 45 57,05 | 23 18 52,354 | 55 5 8,40 | 3 |
| | 7 10 58,91 | 23 19 1,078 | 55 4 29,00 | 4 |
| | 8 44 19,83 | 23 19 38,104 | 55 0 49,28 | 4 |
| | 9 9 36,36 | 23 19 47,184 | 55 0 8,74 | 3 |
| | 11 20 44,35 | 23 20 36,922 | 54 55 28,63 | 3 |
| 9 | 7 4 5,56 | 23 28 2,920 | 54 6 19,56 | 3 |
| | 7 47 50,64 | 23 28 19,730 | 54 4 26,55 | 4 |
| | 8 52 26,28 | 23 28 42,573 | 54 1 57,17 | 4 |
| 11 | 6 50 56,25 | 23 44 37,070 | 52 6 23,94 | 5 |
| | 7 42 12,47 | 23 44 53,709 | 52 4 17,45 | 6 |
| | 10 58 4,58 | 23 45 57,172 | 51 56 33,35 | 3 |
| 12 | 6 32 22,49 | 23 52 7,372 | 51 6 34,35 | 3 |
| | 6 56 38,48 | 23 52 15,605 | 51 5 29,73 | 3 |

| Datum. | Mittl. Hamb. Zt. | Scheinbare AR. Com. | Scheinbare Decl. Com. | Zahl d. Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Febr. 12 | 7h 13′ 23″70 | 23h 52′ 19″697 | 51° 4′ 59″24 | 3 |
| | 7 25 55,31 | 23 52 25,005 | 51 4 5,45 | 2 |
| 13 | 6 37 19,04 | 23 59 19,388 | 50 4 58,17 | 4 |
| | 7 5 12,57 | 23 59 27,516 | ——— | 1 |
| 17 | 6 57 27,10 | 0 24 21,314 | 46 0 28,01 | 3 |
| | 7 50 19,47 | 0 24 34,131 | 45 58 11,78 | 4 |
| 20 | 10 11 10,65 | 0 40 27,913 | 42 55 23,25 | 3 |
| | 10 24 28,51 | 0 40 30,117 | 42 54 48,17 | 3 |
| | 10 38 35,73 | 0 40 33,897 | 42 54 18,99 | 3 |
| 21 | 7 29 19,15 | 0 44 32,068 | 42 4 18,25 | 1 |
| | 8 27 9,89 | 0 44 44,511 | 42 2 10,16 | 5 |
| 22 | 7 7 40,31 | 0 48 55,675 | 41 9 0,85 | 5 |
| | 8 4 59,53 | 0 49 5,457 | 41 6 41,44 | 3 |
| 23 | 8 41 45,17 | 0 53 26,409 | 40 9 48,70 | 1 |
| bewölkt. | 10 19 4,72 | 0 53 42,774 | 40 6 6,82 | 5 |

## Scheinbare Positionen der verglichenen Sterne reducirt auf die Vergleichungszeit.

| Vergleichungstag. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. |
|---|---|---|
| Janr. 29 | 21h 14′ 21′ 079 | 62° 28′ 7″43 |
| | 21 17 54,988 | 62 18 23,05 |
| | 21 17 57,814 | 62 27 49,51 |
| | 21 20 23,674 | 62 18 16,46. |
| | 21 23 14,830 | 62 23 4,32 |
| 30 | 21 30 18,278 | 61 35 43,35 |
| | 21 32 51,748 | 61 34 48,30 |
| Febr. 2 | 22 4 38,803 | 59 54 23,70 |
| | 22 6 42,012 | 59 58 11,65 |
| | 22 10 0,102 | 60 13 5,83 |
| | 22 10 49,484 | 60 1 55,01 |
| | 22 11 26,340 | 60 4 31,73 |
| | 22 13 32,510 | 59 57 59,28 |
| | 22 19 34,910 | 60 1 32,63 |
| 3 | 22 23 53,683 | 59 33 42,80 |
| | 22 26 29,209 | 59 30 47,38 |
| 4 | 22 35 40,400 | 58 57 45,02 |
| | 22 37 1,351 | 58 40 4,84 |
| | 22 40 41,705 | 58 25 57,93 |
| | 22 40 55,222 | 58 20 55,44 |
| 8 | 23 14 55,483 | 55 12 17,07 |
| | 23 17 34,522 | 55 13 46,66 |
| | 23 19 34,710 | 54 59 40,23 |
| | 23 20 22,572 | 54 47 15,05 |

| Vergleichungstag. | Scheinbare AR. | Scheinbare Decl. |
|---|---|---|
| Febr. 9 | 23h 29′ 54″966 | 54° 4′ 8″90 |
| | 23 29 58,494 | 53 57 51,10 |
| | 23 30 29,505 | 54 20 59,57 |
| | 23 30 30,319 | 54 11 50,85 |
| | 23 30 50,602 | 53 55 32,09 |
| | 23 32 52,840 | 54 19 35,35 |
| | 23 32 59,775 | 54 15 53,42 |
| 11 | 23 47 28,255 | 51 50 47,67 |
| 12 | 23 52 14,480 | 51 3 3,58 |
| 13 | 23 51 24,431 | 49 56 41,93 |
| | 23 59 55,976 | 50 5 54,13 |
| | 0 1 55,35 | 49 59 49,19 |
| 17 | 0 23 29,088 | 46 14 26,95 |
| | 0 24 14,385 | 45 53 34,92 |
| | 0 29 55,820 | 46 4 40,72 |
| | 0 34 37,320 | 46 9 0,60 |
| | 0 35 11,176 | 46 5 25,24 |
| | 0 37 43,133 | 46 1 16,16 |
| 20 | 0 40 14,657 | 43 15 36,77 |
| | 0 40 41,259 | 43 11 25,04 |
| 21 | 0 44 43,280 | 42 29 58,17 |
| | 0 47 33,943 | 42 6 46,58 |
| 22 | 0 46 15,055 | 41 23 5,91 |
| | 1 1 14,835 | 41 13 56,67 |
| 23 | 0 53 55,334 | 40 29 7,26 |

*Rümcker.*

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni (Beschluss.) Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel*. p. 273.
Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 275.
Mondsterne, Sternbedeckungen und Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Cracauer Meridian im Jahre 1839 angestellt. p. 277.
Sternschnuppen-Beobachtungen mitgetheilt von Herrn Professor *A. Erman jun.* p. 281.
Sternbedeckungen beobachtet auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 285.
Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 285.

Altona 1840. Juni 6.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 403.

## Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Die Erfindung des Werthes einer Windung der Mikrometerschraube eines zum Winkelmessen bestimmten Fernrohrs hat immer eine beträchtliche Schwierigkeit, wenn so grofse Genauigkeit davon gefordert wird, dafs selbst bei den gröfsten, mit dem Instrumente mefsbaren Winkeln nichts zu wünschen übrig bleiben soll. Diese Schwierigkeit entsteht nicht aus Unvollkommenheiten der mikrometrischen Messungen, sondern aus der schwer zu beseitigenden Unzulänglichkeit der Mittel, durch welche man *anderweitig* zur Kenntnifs von Winkeln gelangen kann, aus deren Vergleichung mit ihrer mikrometrischen Messung der gesuchte Werth hervorgehen mufs. Ich habe diese Schwierigkeit bei der Bestimmung des Werthes einer Windung der Mikrometerschraube des Heliometers erfahren. Das Verfahren, wodurch ich die gewünschte Sicherheit endlich erlangt zu haben glaube, kann auch anderen Beobachtern nützlich werden, weifshalb ich es hier mittheilen will.

Dieses Verfahren besteht in der Vergleichung der Länge einer Schraubenwindung mit der Brennweite des Objectivs. Die erstere kann durch eine Scale gemessen werden, welche durch die Mikrometerschraube, vor einem feststehenden Mikroscope vorüber, bewegt wird; und zwar mit sehr grofser Genauigkeit, wenn die Entfernung zweier Striche dieser Scale, in demselben Maafse ausgedrückt, wodurch die Brennweite gemessen werden soll, entweder schon genau bekannt ist, oder durch eine besondere Untersuchung bestimmt wird und wenn das Mikroscop stark und deutlich vergröfsert. Die Messung der letztern scheint, wenn sie alle Genauigkeit erlangen soll, welche der Bestimmtheit des Brennpunktes des Objectivs selbst entspricht, auf ein Verfahren gegründet werden zu müssen, welches die Kenntnifs des optischen Mittelpunkts des Objectivs nicht voraussetzt; denn diese wird, innerhalb einiger Hundertel einer Linie sicher, schwer zu erlangen sein. Ich habe daher die zu beschreibende Messungsart auf die bekannte Eigenschaft jedes Objectivs, an *zwei verschiedenen Orten* zwischen zwei in seiner Axe, weiter als die vierfache Brennweite voneinander entfernt liegenden Punkten, den einen in dem anderen deutlich abzubilden, gegründet; ich habe nämlich diese beiden Orte aufgesucht und die Brennweite des Objectivs, durch die Verbindung der Messung ihrer Entfernung, mit der Messung der Entfernung beider Punkte von einander, erlangt.

Bekanntlich ist

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

wo $d$ und $d'$ die Entfernungen der beiden Punkte von dem optischen Mittelpunkte des Objectivs und $f$ die Brennweite des letztern bedeuten; hieraus folgt

$$f = \frac{d+d'}{4} - \frac{(d-d')^2}{4(d+d')},$$

und $d+d'$ ist die Entfernung des abgebildeten Punkts von dem Bilde, so wie $d-d'$ die Entfernung der beiden, die deutlichen Bilder gewährenden Orte des Objectivs von einander. Es kommt also nur auf die Messung dieser beiden Entfernungen an, ich habe also nur das dazu angewandte Verfahren zu beschreiben und den Grad seiner Genauigkeit, durch seine gemachten Anwendungen zur näheren Kenntnifs zu bringen.

Offenbar mufste das Fernrohr von dem Instrumente abgenommen werden. Nachdem seine Ocularröhre herausgenommen war, wurde es auf zwei Lager horizontal aufgelegt, welche sich auf einem Schlitten befinden, der sich auf einem niedrigen und festen Tische, in zwei parallelen Bahnen, verschieben läfst, so dafs die Axe des Fernrohrs ihre Lage durch die Verschiebung nicht ändert. Ueber dem Fernrohre, parallel mit seiner Axe, wurde ein Balken, dessen Länge von 33 Pariser Fufs die vierfache Brennweite etwas übertraf, auf 6 festen Untersätzen so befestigt, dafs eine seiner beiden oberen Kanten sich lothrecht über der Axe (und ihrer Verlängerung) befand, von ihr herabhängende Lothe also diese Axe durchschnitten. An dem einen Ende dieser Vorrichtung wurde ein Ocular aufgestellt, vor welchem ein Loth, von dem Balken herab, aufgehängt wurde, so dafs man seinen Faden, durch die Verschiebung des Oculars in seiner Röhre, deutlich sehen konnte; ein anderes Loth hing von einem Punkte des Balkens, in der Nähe seines anderen Endes herab. Das Fernrohr wurde nun so lange verschoben, bis man *beide* Lothfäden vollkommen deutlich im Oculare sah; die dieses leistende Lage des Fernrohrs wurde durch einen dritten, von dem Balken herabhängenden



Digitized by Google

und eine am Fernrohre befestigte Scale berührenden Lothfaden bestimmt. Endlich wurde das Fernrohr in die *zweite* Lage geschoben, in welcher *beide* Lothfäden wieder deutlich erschienen und diese gleichfalls durch den Punkt der Scale, welchen der Lothfaden nun berührte, bestimmt. Offenbar ist die auf der Scale abgelesene Gröfse der Verschiebung $= d-d'$; die Entfernung der beiden Punkte des Balkens, von welchen das erste und zweite Loth herabhängen $= d+d'$. Die letztere wurde durch die Toise, auf der oberen sorgfältig eben gemachten Fläche des Balkens gemessen. Ich führe noch an, dafs man, um beide Lothfäden vollkommen schwarz zu sehen, das Zimmer verfinstern und das nöthige Licht nur durch eine schmale Spalte in der Richtung des Sehens einfallen lassen mufs. Als Lothfäden wurden Menschenhaare benutzt; das angewandte Ocular vergröfsert, in dem gewöhnlichen Zustande des Heliometers, etwa 85mal.

Die Bestimmung der Brennweite des Heliometers durch dieses Verfahren, habe ich siebenmal wiederholt, indem ich von eben so vielen verschiedenen Entfernungen der beiden äusseren Lothe ausgegangen bin, welche ich jedesmal durch von einander unabhängige Messungen bestimmt habe. Die einzelnen Momente dieser Bestimmungen sind die folgenden:

| $d+d'$ | $d-d'$ | Brennweite. | Therm. Cent. | Reduct. des Maafses auf t6°25. | Brennweite im wahren Par. Maafse. |
|---|---|---|---|---|---|
| T. | T. | L. | | L. | L. |
| 4541,73 | 131,60 | 1134,48 | 11°6 | — 0,06 | 1134,42 |
| 4544,54 | 169,75 | 4,55 | 12,5 | — 0,05 | 4,50 |
| 4546,12 | 195,60 | 4,43 | 12,6 | — 0,05 | 4,38 |
| 4547,60 | 208,93 | 4,50 | 12,1 | — 0,05 | 4,45 |
| 4548,77 | 223,85 | 4,44 | 13,8 | — 0,03 | 4,41 |
| 4550,14 | 234,60 | 4,51 | 12,9 | — 0,04 | 4,47 |
| 4553,53 | 267,30 | 4,46 | 14,0 | — 0,03 | 4,43 |
| | Mittel..... | | 12°8 | ..... | 1134,44 |

Es geht also aus diesen Versuchen hervor, dafs die Brennweite des Objectivs, in der Wärme von 12°8 C. $=$ 1134,44 Pariser Linien $=$ 7 F. 10 Z. 6,44 Lin. ist. Der mittlere Fehler jedes Versuchs zeigt sich $= \pm 0^{L}04$; der des Mittels aus den 7 Versuchen $= \pm 0^{L}015$, welches etwa ein Fünfundsiebzigtausendtel der ganzen Brennweite ist. Diese grofse Sicherheit der Bestimmung ist durch wenig zeitraubende Versuche und die Hülfe einer leicht ausführbaren Vorrichtung erlangt worden.

Obgleich ich die Absicht meiner heutigen Mittheilung hierdurch schon erreicht habe, so werde ich den Vortheil, welchen die erlangte Kenntnifs der Brennweite des Heliometers mir gewährt hat, doch noch näher angeben. Die Länge einer Windung der Schraube habe ich durch eine von den Herren *A. u. G. Repsold* mit der äufsersten Sorgfalt und durch die Hülfe eines ausgezeichnet schönen Apparats, auf eine Stahlplatte aufgetragene Entfernung von 2 Pariser Zollen, welche sich durch nachherige, von den Künstlern selbst vorgenommene Vergleichungen $=$ 24$^{L}$00006 ergab, gemessen. Diese Stahlplatte habe ich auf den Schieber derjenigen der Objectivhälften des Heliometers, auf deren Bewegung ich vorzugsweise das Messen der Entfernungen gründe, befestigt; auf dem Schieber der anderen habe ich ein etwa 80mal deutlich vergröfserndes, von Herrn *Baumann* verfertigtes Mikroskop so angebracht, dafs beide Endpunkte der auf der Stahlplatte bezeichneten Entfernung, durch Drehung der sie bewegenden Schraube, in die Abscheuslinie des Mikroscops geführt werden konnten. Dem Ausdrucke der Entfernung in Schraubenwindungen, welchen diese Einrichtung ergab, konnte durch Wiederholung der Messungen von verschiedenen Anfangspunkten an und durch Berücksichtigung der anderweitig schon bekannt gewordenen Ungleichheiten der Schraube, eine Sicherheit gegeben werden, welche der in der Messung der Brennweite erlangten, etwa gleich geschätzt werden kann; 16 so abgeänderte und zu verschiedenen Zeiten gemachte Messungen zeigten nämlich einen mittleren Fehler jeder von ihnen, welcher etwa ein Vierundzwanzigtausendtel des Ganzen, und dessen Viertel der mittlere Fehler des Mittels aus allen 16 Messungen ist. Diese Genauigkeit zweier Messungen, durch deren Verhältnifs der Winkelwerth einer Schraubenwindung gegeben wird, mufs diesem eine Sicherheit aneignen, welche weit gröfser ist als die, die man durch Vergleichung *anderweitig* bekannter Winkel mit ihren heliometrischen Messungen, zu erlangen hoffen darf.

Ich habe z. B. solche Winkel aus dem Gestirne der Plejaden nehmen wollen, dessen Hauptsterne ich durch Meridianbeobachtungen bestimmt hatte, zum Theil um durch Vergleichung ihrer daraus berechneten Entfernungen von einander mit heliometrischen Messungen, den Werth einer Schraubenwindung zu erkennen; allein selbst viele, auf die Meridianbeobachtungen verwandte Zeit, hat nicht hervorgebracht, dafs die Entfernungen bis auf eine Secunde sicher wären, noch weniger aber so sicher, dafs dadurch ein Zweifel von einigen Zehntausendteln der gesuchten Gröfse entfernt worden wäre. Einen bessern Erfolg hat zwar die Beobachtung von sechs, paarweise in dem Umfange der Heliometermessungen und nahe in einem gröfsten Kreise liegenden Sternen, deren beide äufserste durch Meridianbeobachtungen bestimmt wurden, gehabt, allein auch auf diesem Wege habe ich die mir nothwendig erscheinende Sicherheit nicht erlangen können. Die durch einen Theodoliten erlangte Beobachtung der Winkel, welche zwischen zwei Bildern des Fadenkreuzes des Heliometers, vor seinen auseinandergeschobenen Objectivhälften erscheinen, kann eben so wenig eine sichere Bestimmung des Winkelwerthes einer Schraubenwindung ergeben. Die Mitte des Objectivs des Theodoliten mufs

Digitized by Google

nämlich desto weiter von der Mitte einer der Objectivhälften entfernt werden, je weiter aus der Axe des Heliometers diese verschoben ist; es empfängt bei den gröfseren, mit diesem Instrumente meſsbaren Winkeln, nur Strahlen, welche in der Nähe des Randes der verschobenen Objectivhälfte, und zwar in einem beträchtlichen Winkel mit ihrer Axe, durchgehen, von welchen nicht mehr angenommen werden darf, dafs sie parallel, sowohl unter einander, als auch mit der von dem Fadenkreuze nach dem optischen Mittelpunkte der Objectivhälfte gelegten geraden Linie, aus der letzteren herausgingen. Die aus dieser Ursache hervorgehende Unsicherheit des Winkelwerthes einer Schraubenwindung wächst im Verhältnisse des Quadrats des Winkels, aus dessen Beobachtung er abgeleitet wird; sie trifft also am meisten die aus den gröfseren Winkeln zu ziehenden Bestimmungen, während sie für die kleineren, durch die Unvollkommenheiten der Winkelmessungen mit dem Theodoliten weniger Gewicht erhaltenden, von geringerer Bedeutung ist.

Ich muſs mich hier begnügen, die Schwierigkeiten nur angedeutet zu haben, welche durch eine genaue Bestimmung der *Brennweite* des Objectivs beseitigt werden können; eine *durchgeführte* Untersuchung über Alles was man kennen muſs, um *Beobachtungen* mit dem Heliometer der Königsberger Sternwarte richtig benutzen zu können, werde ich bei einer anderen Gelegenheit bekannt machen. Dafs aber eine weit getriebene Genauigkeit der Bestimmung des Werthes einer Schraubenwindung nicht ohne Interesse ist, wird unter anderen anschaulich, wenn man die Bestimmung der *Masse* eines Planeten aus den Messungen der Entfernungen seiner Satelliten verfolgt: wenn der Berechnung dieser Messungen ein im Verhältnisse $1 : 1 + \alpha$ fehlerhafter Winkelwerth einer Schraubenwindung zum Grunde gelegt wird, so werden damit die Entfernungen in demselben Verhältnisse, die *Masse* des Planeten aber im Verhältnisse $1 : 1 + 3\alpha$ fehlerhaft. Beträgt $\alpha$ ein Dreitausendtel, bis auf welche Gröfse es wohl ohne die unmittelbare Messung der Brennweite und einer Schraubenwindung zurückgeführt werden kann, so ist z. B. sein Einfluſs auf den Nenner des Bruchs, welcher das Verhältniſs der Jupitersmasse zur Sonnenmasse ausdrückt, mehr als eine ganze Einheit; soll also versucht werden, eine bis auf Theile einer solchen Einheit gehende Genauigkeit herbeizuführen, so müssen vorher Mittel ergriffen werden, den Werth von $\alpha$ noch beträchtlich einzuschränken. Uebrigens ist die von den Messungen der Brennweite und einer Schraubenwindung ausgehende Bestimmung des Winkelwerthes der letzteren, nicht allein erfolgreich, sondern sie empfiehlt sich auch durch die Leichtigkeit ihrer Ausführung.

*Bessel.*

## Aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen* an den Herausgeber.

Für die Mittheilung der Rede, welche Sir *John Herschel* bei der Ertheilung der Preismedaille an *Plana* in der Königl. astronomischen Gesellschaft in London gehalten hat, bin ich Ihnen sehr dankbar. Die Anerkennung, welche *Plana's* mühevoller Arbeit hiedurch zu Theil geworden ist, freut mich. Niemand vielleicht als der, welcher selbst ähnliche Arbeiten ausgeführt hat, ist im Stande die zu denselben erforderliche Kraft und Ausdauer vollkommen zu schätzen. Ich, der ich solche Entwickelungen nach den Potenzen der Excentricitäten u. s. w. angefangen hatte, habe sie weit vor ihrer Vollendung wieder liegen lassen. Mir gebrach es an Geduld, um sie so weit fortzuführen, wie meiner Ansicht nach das Bedürfniſs der Wissenschaft erheischt, auch konnte ich zu keiner klaren Ansicht über die Convergenz der Reihen kommen; um so mehr bewundere ich daher *Plana's* Ausdauer, die ihm möglich machte, sein Werk dergestalt zu vollenden, dafs ihm lobende Anerkennung nicht versagt werden konnte.

Abgeschreckt von der Länge der Arbeit, und in Furcht, dafs ich wenigstens nur einen unsichern Erfolg derselben herbeiführen könne, wenn ich sie auf die bisherige Art einrichtete, suchte ich mein Ziel auf anderem Wege zu erreichen, wie mein Vorgänger. Die theoretische Entwickelung einer neuen Ansicht, welche sich mir darbot, liegt den Astronomen bereits in den betreffenden Abhandlungen in den Astr. Nachr. und in meinen „Fundamentis investigationis orbitae verae, quam luna perlustrat etc." vor, die Anwendung derselben auf die Ermittelung der gegenseitigen Störungen des Jupiters und Saturns ist aus meiner von der Königl. Academie der Wissenschaften in Berlin gekrönten Preisschrift bekannt, an der Anwendung der in jenem Werke gegebenen Vorschriften für die Berechnung der Mondsstörungen arbeite ich jetzt fast ausschliefslich, und bin von dem Ende dieser Arbeit nicht mehr weit entfernt. Die gütige Anerkennung dieser meiner Arbeiten, welche Herr *Herschel* in der oben genannten Rede, theils durch eigene, theils durch Herrn *Airy's* Worte ausspricht, ist mir sehr angenehm, und entschädigt mich vollkommen dafür, dafs sie von anderen Seiten mitunter im Auslande ganz entstellt worden sind. Herr *Airy* wolle mir indefs erlauben, seiner in derselben Rede ausgesprochenen Befürchtung, dafs viele Jahre vergehen würden, ehe meine Arbeiten auf die Mondstafeln Einfluſs äufsern würden, widersprechen, und diese Gelegenheit ergreifen zu dürfen, um den Astronomen über den Fortgang derselben seit der Erschei-



Digitized by Google

nung meiner „Fundamenta“ zu berichten. Ich fühle mich um so mehr noch hiezu gedrungen, da Herr *Herschel* bei derselben Gelegenheit den Wunsch ausspricht, dafs ich meine Arbeiten bald weiter fördern möchte (let us hope that he (*Hansen*) will not long leave them so (proceedings etc. p. 34.))

Meine numerische Berechnung der Mondsstörungen ist, wie ich schon oben erwähnt habe, ihrer Beendigung nicht mehr fern. Die Breitenstörungen, oder vielmehr die Störungen der Abweichung des Mondes von irgend einer beliebigen Fundamentalebene (denn im numerischen Endresultat habe ich die Neigung $\Gamma$ der Fundamentalebene zur unveränderlichen Ebene unbestimmt gelassen) sind fertig, bis auf eine noch vorzunehmende Controllirung des letzten Theils dieser Rechnung. Mich beschäftigt jetzt die Berechnung der letzten Annäherung der Längenstörungen, und diese Rechnung ist bereits so weit gediehen, dafs ich hoffen darf sie in wenigen Wochen beendigt zu sehen. Alsdann ist noch nur die Ausfeilung einiger wenigen Coefficienten übrig, die ich durch die Annäherung, die mich jetzt beschäftigt, nicht so genau werde erhalten können, wie ich mir vorgenommen habe sie zu berechnen. Diese Ausfeilung, die ich durch ein abgekürztes Verfahren bewerkstelligen kann, wird in wenigen Wochen zu Stande gebracht werden können, und somit kann ich, wenn der Himmel mir noch fernerhin Leben und Gesundheit schenkt, hoffen im Laufe dieses Sommers die Störungscoefficienten des Mondes alle bis auf wenige Hunderttheile von Secunden richtig zu erhalten. Die Störungen des Logarithmus des Radius Vectors des Mondes so wie ich sie jetzt habe, sind schon so genau, dafs die Coefficienten des Logarithmus des Sinus der Horizontalparallaxe bis auf wenige Hunderttheile von Secunden sicher daraus hervorgehen; ich will daher den Ausdruck dieses Sinus hier anführen.

$$\log br \sin(\text{Par. hor. aeq. lunae}) = -\log br. \frac{1-e^2}{1+e\cos f} + 8{,}219846$$

$- 0{,}000180 \cos g \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots x$
$- 0{,}000012 \cos 2g \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2x$
$- 0{,}000002 \cos(-2g-g') \ldots\ldots\ldots\ldots -2x-s$
$- 0{,}000081 \cos(-g-g') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots -x-s$
$- 0{,}000050 \cos(-g') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots -s$
$+ 0{,}000109 \cos(g-g') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots x-s$
$+ 0{,}000002 \cos(2g-g') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2x-s$
$- 0{,}000001 \cos(-2g') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots -2s$
$+ 0{,}000002 \cos(g-2g') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots x-2s$
$- 0{,}000002 \cos(g+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots\ldots 2t-x+2s$
$- 0{,}000031 \cos(g-g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-x+s$
$- 0{,}000035 \cos(2g-g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t+s$
$- 0{,}000003 \cos(3g-g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t+x+s$
$+ 0{,}000002 \cos(-g-2g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-3x$
$+ 0{,}000108 \cos(-2g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-2x$
$+ 0{,}004389 \cos(g-2g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-x$
$+ 0{,}003204 \cos(2g-2g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t$
$+ 0{,}000146 \cos(3g-2g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t+x$
$+ 0{,}000007 \cos(4g-2g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t+2x$
$+ 0{,}000005 \cos(-3g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-s-2x$
$+ 0{,}000187 \cos(g-3g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-s-x$
$+ 0{,}000225 \cos(2g-3g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-s$
$+ 0{,}000012 \cos(3g-3g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-s+x$
$+ 0{,}000006 \cos(g-4g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-2s-x$
$+ 0{,}000011 \cos(2g-4g'+2(\omega-\omega')) \ldots\ldots 2t-2s$
$- 0{,}000003 \cos(2\omega) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2y-2x$
$- 0{,}000091 \cos(g+2\omega) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2y-x$
$+ 0{,}000005 \cos(2g+2\omega) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2y$
$- 0{,}000010 \cos(-g+2g'+2\omega') \ldots\ldots\ldots 2y-2t-x$
$- 0{,}000013 \cos(2g'+2\omega') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2y-2t$
$- 0{,}000006 \cos(g+2g'+2\omega') \ldots\ldots\ldots\ldots 2y-2t+x$

Digitized by Google

$$+ 0{,}000023 \cos(g+\omega-\omega')\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots t+z$$
$$- 0{,}000001 \cos(-g'+\omega-\omega')\ldots\ldots\ldots\ldots t-x$$
$$- 0{,}000119 \cos(g-g'+\omega-\omega')\ldots\ldots\ldots t$$
$$- 0{,}000003 \cos(2g-g'+\omega-\omega')\ldots\ldots\ldots t+x$$
$$- 0{,}000001 \cos(g-3g'+3(\omega-\omega'))\ldots\ldots 3t-2x$$
$$- 0{,}000004 \cos(2g-3g'+3(\omega-\omega'))\ldots\ldots 3t-x$$
$$+ 0{,}000001 \cos(3g-3g'+3(\omega-\omega'))\ldots\ldots 3t$$
$$+ 0{,}000036 \cos(2g-4g'+4(\omega-\omega'))\ldots\ldots 4t-2x$$
$$+ 0{,}000054 \cos(3g-4g'+4(\omega-\omega'))\ldots\ldots 4t-x$$
$$+ 0{,}000019 \cos(4g-4g'+4(\omega-\omega'))\ldots\ldots 4t$$
$$+ 0{,}000002 \cos(5g-4g'+4(\omega-\omega'))\ldots\ldots 4t+x$$
$$+ 0{,}000003 \cos(2g-5g'+4(\omega-\omega'))\ldots\ldots 4t-2x-z$$
$$+ 0{,}000006 \cos(3g-5g'+4(\omega-\omega'))\ldots\ldots 4t-x-z$$
$$+ 0{,}000003 \cos(4g-5g'+4(\omega-\omega'))\ldots\ldots 4t-z$$
$$- 0{,}000002 \cos(2g-2g'+4\omega-2\omega')\ldots\ldots 2t-2x+2y$$

Diese sind alle Coefficienten, welche eine Einheit in der sechsten Decimale erreichen, und jeder derselben, so wie ich sie hier gegeben habe, ist nur höchstens ein paar Einheiten in dieser Stelle unsicher. Eine Einheit der sechsten Stelle dieses Logarithmen entspricht aber sehr nahe $0''01$ in der Horizontalparallaxe. Die Bedeutung der Buchstaben ist hier dieselbe *wie in* den Fundamentis, nemlich: $g\ldots$ die mittlere *Anomalie des Mondes*; $g'\ldots$ die mittlere Anomalie der Sonne; $= n(\gamma+\alpha-\eta)t+\nu+k\ldots$ die Länge des Perigäums des Mondes, weniger der Länge des aufsteigenden Knotens der Mondbahn auf der Erdbahn; $\omega' = n(\gamma'+\alpha+\eta)t+\nu-k\ldots$ die Länge des Perigäums der Sonne, weniger der Länge desselben Knotens; $e\ldots$ die Excentricität der Mondbahn ($\log e = 8{,}7395786$); $\bar{f}\ldots$ der vom Monde in seiner Bahn durchlaufene, und von der gleichzeitigen Lage des Perigäums an gerechnete Bogen. Wenn man aus den jetzt vorhandenen Mondtafeln oder aus *Encke's* Jahrbuch die wahre Mondlänge nimmt, und davon das Glied, welches man die Reduction auf die Ecliptik nennt, sowohl wie die aus denselben Mondtafeln zu entlehnende Länge des Perigäums (nemlich mittlere Mondlänge, weniger mittlerer Anomalie) abzieht, so bekommt man $\bar{f}$ so genau, dafs dessen Anwendung im vorstehenden Ausdrucke des *log sin* der Horizontalparallaxe nur einen sehr kleinen Fehler bewirken kann. Zur leichteren Vergleichung habe ich oben jedem Argumente die *Damoiseau*'sche Bezeichnung desselben beigefügt. Ueber die oben gegebene Constante der Parallaxe habe ich noch etwas zu sagen. Aus den Fundamentis pag. 126 haben wir

$$L\sin(\text{par. hor.}) = l\frac{D}{a} - l\frac{1-e^2}{1+e\cos\bar{f}} - \omega, \text{ und}$$

$$\frac{D}{a} = \left(\frac{M''}{M+m}\cdot\frac{D}{P}\cdot\frac{4\pi^2}{T^2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

Die Berechnung der Störungen hat mir, bis jetzt, gegeben

$$\omega = -1345''281 + \text{periodischen Gliedern.}$$

Hieraus folgt nach Multiplication mit dem Modul der *Briggi*schen Logarithmen, und Verwandelung der Secunden in Theile des Radius

$$\omega = -0{,}002832$$

Zur Berechnung von $\frac{D}{a}$ habe ich für die Länge des Secundenpendels angenommen:

$$0^m99094 + 0^m005376 \sin^2\varphi,$$

wo $\varphi$ die Polhöhe bedeutet. Auf dem Parallel, dessen Sinus der Breite $= \sqrt{\frac{1}{2}}$ ist, folgt hieraus die Pendellänge $= 0^m992666$, welche aber noch von der Wirkung der Centrifugalkraft der Erde befreit werden mufs. Das Verhältnifs des vertikalen Theils der Centrifugalkraft zur Schwere ist sehr nahe

$$= \frac{4\pi r}{PT_i^2}\cos^2\varphi$$

wo $r$ der Erdradius, $T_i$ die Umdrehungszeit der Erde in mittleren Secunden ausgedrückt, und $P$ die Länge des Secundenpendels ist. Wir erhalten hieraus auf dem genannten Parallel dieses Verhältnifs $= \frac{1}{433{,}86}$, somit haben wir für die Berechnung von $\frac{D}{a}$

$$P = 0^m992666\frac{434{,}86}{433{,}86}$$

Astr. Nachr. Bd. 14. pag. 344 fand *Bessel* die halbe grofse Achse der Erde $= 327^t953^r54$ und den Logarithmus der Excentricität der Erdmeridiane $= 8{,}91^t0835$. Hieraus das Verhältnifs des zum Parallel, dessen Sinus der geocentrischen Breite $= \sqrt{\frac{1}{2}}$ *), gehörigen Radius zur halben grofsen Achse

*) In den Fundamentis p. 126 steht durch Schreibfehler: sinus latitudinis geographicae $= \sqrt{\frac{1}{2}}$, statt sinus latitudinis geocentricae $= \sqrt{\frac{1}{2}}$.

$= num.\ (log = 9{,}9995166)$, und nach Verwandelung der Toisen in Meter

$$D = 6370063^m$$

Die Masse des Mondes habn ich durch meine Untersuchungen über die Sonnenbewegung $= \frac{1}{79{,}667}$ gefunden. Ich habe daher bei der Berechnung der obigen Constante in runder Zahl angenommen

$$\frac{m}{M} = \frac{1}{80}$$

Es ist endlich din anomalistischn Umlaufszeit des Mondes oder

$$T' = 2380713''$$

Mit diesen Zahlenwerthen findet man durch Hülfe der obigen Formel

$$log\ br.\frac{D}{a} = 8{,}2165305$$

Um diesen Werth auf den Aequator zu reduciren, mufs der oben gegebene Logarithmus des Verhältnisses der beiden betreffenden Erdradien davon abgezogen werden. Hiemit erhalten wir für din Aequatoreal-Parallaxe

$$log\ br.\frac{D}{a} = 8{,}2170139$$

Subtrahirt man hievon den oben angeführten Werth von $w$, so ergiebt sich die in dem Ausdruck für din Parallaxn oben gegebene Constante. Berechnet man die Veränderungen, die diese Constante erleidet, wenn man die Data verändert, so erhält man:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 Millimeter Vermehrung der Pendellänge verändert din Constante um | — 15, | oder in Secunden | — 0″11 |
| 1000 Meter Vermehrung des Erdhalbmessers | — | — | — | + 23 | — | — | + 0,18 |
| Eine Einheit des Nenners der Mondmasse | — | — | — | + 22 | — | — | + 0,17 |

Erwägt man die Gröfse der Fehler, mit welchen diese Data wahrscheinlicher Weise behaftet sein können, so läfst sich schliefsen, dafs der Fehler dieser Constante wohl 0″1 nicht erreichen wird.

Vergleichen wir jetzt dieselbn mit dem Werthe, den Herr Professor *Olufsen* aus *la Caille's* Beobachtungen dafür gefunden hat. Zu dem Endn müssen wir die obige Constante, die für den Ausdruck des Logarithmus des Sinus der Horizontalparallaxe gilt, in die Constante verwandeln, welche dem Ausdrucke des Sinus selbst dieser Parallaxe zukommt. Sei $\pi$ der Sinus der Horizontalparallaxe, und sehen wir den Logarithmus von $\pi$ aus der Summe von zwei Theilen $l(\pi)$ und $\delta\pi$ bestehend an, dann haben wir

$$l\pi = l(\pi) + \delta\pi$$

und hieraus

$$\pi = (\pi)e^{\delta\pi} = (\pi)\left(1 + \frac{\delta\pi}{\text{Mod.}} + \frac{1}{2}\left(\frac{\delta\pi}{\text{Mod.}}\right)^2 + \cdots\right)$$

wo $e$ die Basis der angewandten Logarithmen ist. Nennen wir nun $l(\pi)$ das vollständige constante Glied im Logarithmus des Sinus der Parallaxe, dann ist in der unendlichen Reihe, da wir blofs das constante Glied in $\pi$ suchen, $\delta\pi = 0$, und $\delta\pi^2$ gleich der halben Summe der Quadrate eines jeden Coefficienten des Ausdruckes für den Logarithmus des Sinus der Parallaxe. Es ist nach der Entwickelung und Substitution

$$-log\ br.\frac{1-e^2}{1+e^2\cos f} = -0{,}000327 + 0{,}023816\cos nz + 0{,}000982\cos 2nz + 0{,}000051\cos 3nz + \text{etc.}$$

Addiren wir nun das constante Glied dieses Ausdruckes zur obigen Constante des Logarithmus des Sinus der Parallaxe, so ergiebt sich $l(\pi) = 8{,}219519$, oder in Secunden

$$(\pi) = 3419''35$$

In $\delta\pi^2$ sind nur drei Coefficienten merklich, nemlich die von $\cos nz$, $\cos(g - 2g' + 2(w - w'))$ und $\cos(2g - 2g' + 2(w - w'))$, hiemit ergiebt sich

$$\tfrac{1}{2}(\pi)\left(\frac{\delta\pi}{\text{Mod.}}\right)^2 = 2''57 + 0''09 + 0''05 = 2''71.$$

Addirt man diesn Gröfse zum vorstehenden Werthe von $(\pi)$, so ergiebt sich $\pi$ oder die Constante des Ausdrucks für den Sinus der Horizontalparallaxe =

$$3422''06.$$

*Olufsen* fand für diese Constante aus den Beobachtungen (Astr. Nachr. Bd. 14 pag. 226).

$$3422''64$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler von 0″45, oder (nach meiner Rechnung) mit dem mittleren zu befürchtendeu Fehler von 0″52. Der Unterschied dieser beiden einestheils durch die Theorie, anderntheils durch die Beobachtungen ermittelten Werthe dieser Constantn, ist in Beziehung auf den mittleren zu befürchtenden Fehler dieser Bestimmung so gering, dafs man ihn für verschwindend erachten kann. Weit bedeutender ist der Unterschied dieser Bestimmung mit *Burkhardts* und *Damoiseaus* Mondtafeln, denn jene haben 3420″5, und diese 3420″9. Die Discrepanz, die hienach bisher zwischen der Theorie und den Beobachtungen statt fand, kann also nun als nicht mehr vorhanden betrachtet werden.

Ich kann nicht schliefsen, ohne etwas über die von mir gewählte Form der Störungen zu sagen. Die hauptsächlichste Abweichung meiner Form von der bisherigen besteht darin, dafs ich die Störungen der Länge an die mit.

Digitized by Google

lere Länge anbringe, während man sie bisher an die wahre Länge anbrachte. Die Vortheile, die diese Aenderung hat, bestehen darin, dafs erstens die Formeln zur Berechnung der Störungen einfacher werden, und für jeden einzelnen Coefficienten mehr convergirende Reihen geben, zweitens diese Störungscoefficienten unter einander mehr convergirende Reihen bilden, wie die Störungscoefficienten der wahren Länge. Es wird daher bei meiner Form, um einen gewissen gegebenen Grad von Genauigkeit in der berechneten Länge für einen gegebenen Zeitpunkt zu erhalten, die Berechnung einer geringeren Anzahl von Gliedern erfordert, und die Summe der unterhalb der gegebenen Grenze liegenden Glieder kann nie so grofs anwachsen, und daher die Genauigkeit nie so sehr afficiren, wie bei der bisherigen Form. Ich habe schon durch die numerischen Werthe für den Jupiter und Saturn gezeigt, dafs diese gröfsere Convergenz der Störungscoefficienten unter einander bei den Planeten statt finden, und später angedeutet, dafs beim Monde das nämliche der Fall sei. Hier werde ich durch Umwandelung bekannter Störungen der wahren Länge des Mondes in meiner Form zeigen, dafs diese gröfsere Convergenz in der That statt findet. Ich hätte gerne *Plana's* Störungen für diesen Zweck benutzt, aber sein Werk über den Mond ist mir jetzt nicht zur Hand, ich habe daher mit *Damoiseau's* diese Umwandlung vorgenommen. Da diese die Störungen der auf die Ecliptik reducirten Länge enthalten, so mufs vor allen Dingen die Reduction dieser Länge auf die Ecliptik berechnet und davon abgezogen werden. Diese habe ich aus meinen eigenen Breitenstörungen und nach den Vorschriften der Fundamenta Sect. VI berechnet.

Hierauf wurde der *Damoiseau*'sche Ausdruck für den Sinus der Parallaxe (das was in den Tafeln bisher die Parallaxe selbs genannt worden ist, ist eigentlich der Sinus derselben) in den Ausdruck für den *Briggi*schen Logarithmus desselben verwandelt. Dieses geschah durch die Formel

$$log\,\pi = log\,(\pi) + \frac{\text{Mod.}}{(\pi)}\,\delta\pi - \tfrac{1}{2}\,\frac{\text{Mod.}}{(\pi)^2}\,\delta\pi^2 + \ldots.$$

wo $\pi$ der vollständige Ausdruck für den Sinus der Parallaxe, $(\pi)$ das constante Glied, und $\delta\pi$ die Summe der übrigen Glieder desselben bedeuten. Die Aufgabe, welche ich in den Astr. Nachr. Bd. 13. pag. 121 u. f. gelöst habe, diente somit um die Störungen der wahren Länge in der Bahn und das $log\,\pi$ in die Störungen der mittleren Länge und die correspondirenden des Logarithmus des Sinus der Parallaxe zu verwandeln. Das Resultat, welches ich erhielt, stelle ich hier mit den ursprünglichen *Damoiseau*'schen Störungen, zur leichtern Uebersicht, zusammen.

| $i$ | $i''$ | $v = l +$ sin | $ns = g +$ sin |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | +22639″70 | 0 |
| 2, | 0 | +768,80 | — 4″85 |
| 3, | 0 | + 36,10 | — 0,27 |
| 4, | 0 | + 2,10 | 0,00 |
| 5, | 0 | + 0,11 | 0,00 |
| —3, | —1 | + 0,39 | — 0,12 |
| —2, | —1 | + 7,60 | + 1,06 |
| —1, | —1 | +109,40 | + 72,55 |
| 0, | —1 | +673,00 | +660,79 |
| 1, | —1 | +148,00 | +111,49 |
| 2, | —1 | + 9,80 | + 1,28 |
| 3, | —1 | + 0,50 | — 0,16 |
| —1, | —2 | + 1,20 | + 0,85 |
| 0, | —2 | + 7,20 | + 7,01 |
| 1, | —2 | + 2,50 | + 2,10 |
| | | $2\omega - 2\omega'$ | $2\omega - 2\omega'$ |
| 1, | 0 | — 2,60 | — 2,60 |
| 2, | 0 | — 0,33 | — 0,19 |
| 0, | —1 | + 0,70 | + 1,88 |
| 1, | —1 | — 29,00 | — 27,97 |
| 2, | —1 | — 24,60 | — 23,10 |
| 3, | —1 | — 3,00 | — 1,40 |
| 4, | —1 | — 0,19 | + 0,05 |
| —2, | —2 | + 0,90 | — 0,07 |
| —1, | —2 | + 13,00 | — 2,09 |
| 0, | —2 | +211,90 | — 42,64 |
| 1, | —2 | +4588,20 | +4469,23 |
| 2, | —2 | +2369,70 | +2144,54 |
| 3, | —2 | +192,20 | + 60,29 |
| 4, | —2 | + 14,10 | + 1,76 |
| 5, | —2 | + 1,00 | + 0,04 |
| —1, | —3 | + 0,40 | — 0,19 |
| 0, | —3 | + 9,10 | — 1,93 |
| 1, | —3 | +206 70 | +198,35 |
| 2, | —3 | +165,50 | +155,00 |
| 3, | —3 | + 14,60 | + 5,18 |
| 4, | —3 | + 1,00 | + 0,01 |
| 0, | —4 | + 0,11 | — 0,30 |
| 1, | —4 | + 7,50 | + 7,11 |
| 2, | —4 | + 8,00 | + 7,66 |
| 3, | —4 | + 0,60 | + 0,16 |
| | | $2\omega$ | $2\omega$ |
| 0, | 0 | + 1,30 | + 6,03 |
| 1, | 0 | — 39,40 | — 84,44 |
| 2, | 0 | —411,80 | + 1,16 |
| 3, | 0 | — 45,20 | — 0,46 |
| 4, | 0 | — 4,10 | — 0,06 |
| | | $2\omega'$ | $2\omega'$ |
| 0, | 3 | — 2,90 | — 4,19 |
| —2, | 2 | + 0,50 | + 0,20 |
| —1, | 2 | + 6,40 | + 11,09 |

| $i$ | $i''$ | $v = l +$ sin | $ns = g +$ sin |
|---|---|---|---|
| 0, | 2 | — 56″50 | — 82″96 |
| 1, | 2 | — 0,80 | — 5,22 |
| 2, | 2 | + 0,50 | — 0,10 |
| 0, | 1 | + 1,40 | + 1,95 |
| | | $\omega - \omega'$ | $\omega - \omega'$ |
| 0, | 0 | + 2,00 | + 1,04 |
| 1, | 0 | + 17,60 | + 17,52 |
| 2, | 0 | + 1,20 | + 0,24 |
| —1, | —1 | — 1,20 | — 0,09 |
| 0, | —1 | — 17,50 | — 10,71 |
| 1, | —1 | —122,10 | —121,42 |
| 2, | —1 | — 8,50 | — 1,90 |
| 3, | —1 | — 0,50 | + 0,06 |
| 0, | —2 | — 0,40 | — 0,37 |
| 1, | —2 | — 0,50 | — 0,48 |
| | | $3\omega - 3\omega'$ | $3\omega - 3\omega'$ |
| 2, | —3 | — 3,00 | — 3,06 |
| 3, | —3 | + 0,40 | + 0,65 |
| | | $4\omega - 4\omega'$ | $4\omega - 4\omega'$ |
| 2, | —3 | — 0,40 | — 0,37 |
| 3, | —3 | — 0,50 | — 0,48 |
| 1, | —4 | + 1,40 | + 1,02 |
| 2, | —4 | + 31,00 | + 30,21 |
| 3, | —4 | + 38,50 | + 35,86 |
| 4, | —4 | + 14,20 | + 10,99 |
| 5, | —4 | + 1,90 | + 0,66 |
| 6, | —4 | + 0,40 | + 0,25 |
| 2, | —5 | + 3,00 | + 2,99 |
| 3, | —5 | + 3,20 | + 2,97 |
| 4, | —5 | + 0,90 | + 0,61 |
| | | $4\omega - 2\omega'$ | $4\omega - 2\omega'$ |
| 1, | —2 | + 0,40 | + 0,41 |
| 2, | —2 | — 0,60 | — 1,14 |
| 3, | —2 | — 9,60 | — 0,91 |
| 4, | —2 | — 5,60 | + 0,17 |
| 5, | —2 | — 1,00 | — 0,01 |
| 4, | —3 | — 0,17 | + 0,19 |
| | | $2\omega - 4\omega'$ | $2\omega - 4\omega'$ |
| 1, | —4 | + 0,60 | + 0,63 |
| 2, | —4 | — 0,60 | — 0,32 |
| | | $6\omega - 6\omega'$ | $6\omega - 6\omega'$ |
| 4, | —6 | + 0,50 | + 0,50 |
| | | $4\omega$ | $4\omega$ |
| 4, | —0 | + 0,40 | + 0,38 |

Digitized by Google

| $i$ | $i'$ | Für w. Länge $\pi = cos$ | Für m. Länge $log\,br.\,\pi = cos$ $-log\,br.\frac{1-e^2}{1+e\,cos f}$ |
|---|---|---|---|
| 0, | 0 | 8,21971 | 8,21968 |
| 1, | 0 | +0,02368 | −0,00020 |
| 2, | 0 | +0,00130 | −0,00001 |
| 3, | 0 | +0,00008 | −0,00001 |
| −1, | −1 | −0,00011 | −0,00008 |
| 0, | −1 | −0,00004 | −0,00004 |
| 1, | −1 | +0,00015 | +0,00012 |
| | | $2\omega - 2\omega'$ | $2\omega - 2\omega'$ |
| 1, | −1 | −0,00002 | −0,00003 |
| 2, | −1 | −0,00004 | −0,00004 |
| −1, | −2 | −0,00002 | −0,00001 |
| 0, | −2 | −0,00005 | +0,00009 |
| 1, | −2 | +0,00438 | +0,00439 |
| 2, | −2 | +0,00362 | +0,00323 |
| 3, | −2 | +0,00039 | +0,00015 |
| 1, | −3 | +0,00018 | +0,00018 |
| 2, | −3 | +0,00024 | +0,00023 |
| 3, | −3 | +0,00002 | +0,00001 |
| | | $2\omega$ | $2\omega$ |
| 1, | 0 | −0,00009 | −0,00009 |
| | | $2\omega'$ | $2\omega'$ |
| 0, | 2 | −0,00002 | −0,00003 |
| | | $\omega - \omega'$ | $\omega - \omega'$ |
| 1, | −1 | −0,00013 | −0,00013 |
| | | $4\omega - 4\omega'$ | $4\omega - 4\omega'$ |
| 2, | −4 | +0,00005 | +0,00004 |
| 3, | −4 | +0,00008 | +0,00006 |
| 4, | −4 | +0,00002 | +0,00001 |

Die erste Columne dieser beiden Tafeln enthält die Vielfachen der mittleren Anomalien des Mondes und der Sonne, die in dem Argumente des nebenstehenden Coefficienten vorkommen. Die Ueberschriften in den Tafeln $2\omega - 2\omega'$, etc. sind die Bögen, die aufser $ig + i'g'$ in den Argumenten enthalten sind. Die zweite Columne der ersten Tafel enthält *Damoiseau's* Störungscoefficienten der wahren Länge, und die dritte Columne giebt die Verwandelung derselben in die Störungscoefficienten der mittleren Länge. Die zweite Columne der zweiten Tafel giebt *Damoiseau's* Coefficienten der Parallaxe, oder vielmehr des Sinus der Parallaxe, die ich der Vergleichung wegen auf dieselbe Einheit wie die Zahlen der dritten Columne reducirt habe. Diese endlich sind die Coefficienten des *Brigg*ischen Logarithmus des Sinus der Parallaxe, welche den obigen Störungen der mittleren Länge correspondiren. Es sind folglich der obigen Tafel zufolge, die Störungen der mittleren Länge oder

$$nz = g - 4''85\,sin\,2g - 0''27\,sin\,3g - 0''12\,sin(-3g-g') + \text{etc.}$$
$$+ 0''85\,sin(-g-2g') + \text{etc.} - 2''60\,sin(g+2\omega-2\omega') + \text{etc.}$$
$$+ 1''88\,sin(-g'+2\omega-2\omega') - 27''97\,sin(g-g'+2\omega-2\omega'$$
$$+ \text{etc. etc.}$$

und auf dieselbe Art werden die Ausdrücke für die Parallaxe aus der zweiten Tafel vollständig ausgeschrieben, nur sind dort alle Coefficienten mit dem Cosinus der Argumente multiplicirt.

Ich habe schon früher im Allgemeinen gezeigt, dafs die Störungscoefficienten, welche zu einem und demselben Vielfachen der mittleren Anomalie des störenden Körpers gehören, zusammen genommen eine unendliche Reihe bilden, welche von einem gewissen Gliede derselben angefangen, vor- und rückwärts convergirt. Betrachtet man nun in der vorstehenden Tafel diese Reihen, die ich durch Querstriche von einander abgesondert habe, so zeigt sich, dafs die Störungscoefficienten der mittleren Länge in jeder dieser Gruppen, vom gröfsten derselben angerechnet, weit schneller abnehmen, wie die correspondirenden Coefficienten der wahren Länge, dafs folglich die Störungscoefficienten der mittleren Länge unter einander mehr convergirende Reihen bilden, wie die der wahren Länge. Auch zeigt diese Tafel, dafs mit einer einzigen Ausnahme, der gröfste Coefficient jeder Gruppe in den Störungen der mittleren Länge kleiner ist, wie der gröfste correspondirende Coefficient in den Störungen der wahren Länge. Die Störungen der mittleren Länge sind also insgesammt kleiner wie die der wahren Länge. Die erwähnte Ausnahme findet in der Abtheilung, welche $2\omega$ in ihren Argumenten hat statt, aber es ist demungeachtet auch hier die Convergenz weit gröfser, denn das zweite Glied von und nach dem gröfsten Coefficienten ist schon kleiner wie die correspondirenden Glieder der wahren Länge. Auch bei den Störungen der Parallaxe findet dieselbe gröfsere Convergenz statt, obgleich sie in der obigen zweiten Tafel, wegen der geringen Gröfse fast aller Coefficienten nicht so sehr in die Augen springt, wie bei den Längenstörungen. Ich könnte einen zwar nicht vollständigen, aber doch wenigstens auf die gröfseren Glieder sich erstreckenden Beweis hinzufügen, woraus hervorgehen würde, dafs diese gröfsere Convergenz bei den Störungen der mittleren Länge nothwendig statt finden mufs, um aber diesem Schreiben nicht allzu grofses Volumen zu geben, verspare ich ihn bis auf eine andere Gelegenheit.

Vergleicht man endlich die eben verwandelten *Damoiseau*schen Coefficienten für den Logarithmus des Sinus der Horizontalparallaxe mit den meinigen, so ergiebt sich, dafs die Unterschiede in den Coefficienten der periodischen Glieder einzeln genommen nicht so grofs sind, wie der Unterschied in der Constante, es möchte jedoch, nach einem ohngefähren Ueberschlage zu urtheilen, in einzelnen Fällen der Unterschied in der Summe der periodischen Glieder Eine Secunde erreichen können.

*Hansen.*

Altona 1840. Juni 20.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 404.

## Neue Formeln von *Jacobi*, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Wenn *drei* unbekannte Gröfsen vorhanden, also die Gleichungen

$$\begin{aligned}(an) &= (aa)x + (ab)y + (ac)z\\ (bn) &= (ab)x + (bb)y + (bc)z\\ (cn) &= (ac)x + (bc)y + (cc)z\end{aligned}$$

aufzulösen, und auch die Gewichte $X$, $Y$, $Z$ der daraus hervorgehenden Werthe von $x$, $y$, $z$ zu bestimmen sind, so kann dieses nach folgenden Formeln geschehen:

$$r = \pm\sqrt{\pm(bc)(ac)(ab)};\quad \alpha = \frac{r}{(bc)},\quad \beta = \frac{r}{(ac)},\quad \gamma = \frac{r}{(ab)}$$

$$A = (aa) \mp \alpha\alpha,\quad B = (bb) \mp \beta\beta,\quad C = (cc) \mp \gamma\gamma$$

$$\alpha' = \frac{\alpha}{A},\quad \beta' = \frac{\beta}{B},\quad \gamma' = \frac{\gamma}{C}$$

$$R = 1 \pm (\alpha\alpha' + \beta\beta' + \gamma\gamma');\quad a = \frac{(an)}{R},\quad b = \frac{(bn)}{R},\quad c = \frac{(cn)}{R}$$

$$\rho = \alpha' a + \beta' b + \gamma' c;\quad x = \frac{(an)}{A} \mp \alpha'\rho,\quad y = \frac{(bn)}{B} \mp \beta'\rho,\quad z = \frac{(cn)}{C} \mp \gamma'\rho$$

$$X = \frac{RA}{R \mp \alpha\alpha'},\quad Y = \frac{RB}{R \mp \beta\beta'},\quad Z = \frac{RC}{R \mp \gamma\gamma'}$$

Die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler kann nach der bekannten Formel

$$(nn_2) = (nn) - (an)x - (bn)y - (cn)z$$

berechnet werden, welche auch mit

$$(nn_2) = (nn) - \frac{(an)^2}{A} - \frac{(bn)^2}{B} - \frac{(cn)^2}{C} \pm \frac{\rho\rho}{R}$$

übereinstimmen mufs. In allen diesen Formeln gilt entweder das obere oder das untere Zeichen, ersteres wenn $(bc)(ac)(ab)$ positiv, letzteres wenn dieses Product negativ ist.

Diese Formeln führen zu den Werthen von $x$, $y$, $z$ und $X$, $Y$, $Z$ durch eine Rechnung, die etwa so viele Arbeit kostet, als die Anwendung der bekannten, von *Gauss* in den allgemeinen Gebrauch gebrachten Formeln, deren Gang aber gänzlich verschieden von dem Gange ist, welchen diese vorschreiben; sie haben die Eigenthümlichkeit, *alle drei* unbekannten Gröfsen und die Gewichte ihrer Bestimmung durch ein ganz symmetrisches Verfahren zu ergeben. Sie erscheinen so merkwürdig, dafs ich von meinem verehrten Freunde, Herrn Professor *Jacobi*, die Erlaubnifs erbeten habe, sie den Lesern der Astr. Nachr. mittheilen zu dürfen.

Ich setze diesen Formeln noch ein Beispiel ihrer Anwendung hinzu, welches ich aus §. 4 der Abhandlung in Nr. 401 d. Journals entlehne. Nachdem aus den, durch die Beobachtungen des Sterns $a$ gegebenen Gleichungen die erste der vier unbekannten Gröfsen eliminirt worden ist, erhält man nämlich (in den jetzigen Bezeichnungen ausgedrückt):

$$\begin{aligned}(an) &= +11,5785 & (aa) &= 186,6383 & (ab) &= -7,7760 & (bc) &= +28,4660\\ (bn) &= -3,0276 & (bb) &= 26,2794 & (ac) &= +3,3000 & &\\ (cn) &= +24,4975 & (cc) &= 69,7767. & & & &\end{aligned}$$

Die Ueberschriften $l(bc)$, $l\alpha$, $(aa)$, u. s. w., welche ich den verschiedenen Columnen der folgenden Rechnung gegeben habe, sollen andeuten, dafs diese Gröfsen auf ihrer ersten Zeile stehen, während die analogen sich auf den beiden folgenden Zeilen befinden.

| | $l(bc)$ | $l\alpha$ | $(aa)$ | $(\alpha\alpha)$ | $A$ | $lA$ | $l\alpha'$ | $\alpha\alpha'$ | $l(an)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,51851 | 0,91329*n* | 186,6383 | 67,0783 | 253,7166 | 2,40435 | 8,50894*n* | 0,26438 | 1,06365 |
| | 1,45433 | 9,97747*n* | 26,2794 | 0,9014 | 27,1808 | 1,43426 | 8,54321*n* | 0,03317 | 0,48110*n* |
| | 0,89076*n* | 0,54104 | 69,7767 | 12,0803 | 81,8570 | 1,91306 | 8,62798 | 0,14758 | 1,38912 |
| Summe | 2,86360*n* | | | | | | Summe | 0,44513 | |
| *lr* | 1,43180*n* | | | | | | *R* | 0,55487 | |
| | | | | | | | *lR* | 9,74419 | |



Digitized by Google

| $la$ | $\alpha' a$ | $\frac{(an)}{A}$ | $x'\rho$ | $x$ | $l(R+\alpha x')$ | $l\frac{R}{R+\alpha x'}$ | $X$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,31946 | — 0,67360 | + 0,04564 | — 0,04492 | + 0,00072 | 9,91342 | 9,83077 | 171,84 |
| 0,73691n | + 0,19060 | — 0,11139 | — 0,04861 | — 0,16000 | 9,76941 | 9,97478 | 25,65 |
| 1,64493 | + 1,87461 | + 0,29927 | + 0,05909 | + 0,35836 | 9,84662 | 9,89757 | 64,66 |
| $\rho$ | + 1,39161 | | | | | | |
| $l\rho$ | 0,14352 | | | | | | |

Um $x, y, z$ und $X, Y, Z$ zu erhalten, hat man hier 32mal von den Zahlen zu den Logarithmen, oder umgekehrt übergehen müssen. Die *Gauss*ische Auflösung ergiebt $x, y, z$ durch 23 solche Uebergänge und $X, Y, Z$ durch noch 12 *). Beide Abzählungen setzen die gewöhnlichen Logarithmentafeln als *einziges* Hülfsmittel voraus, würden aber etwas verschieden ausfallen, wenn man den Besitz noch anderer Hülfsmittel annehmen wollte. Uebrigens ist nicht meine Meinung, daß die Arbeit, welche eine Rechnung kostet, die Anzahl der Uebergänge von den Zahlen zu den Logarithmen, oder umgekehrt, genau proportional wäre.

*Bessel.*

*) *Gauss* Theoria combin. observ. §. 32.

## Beobachtungen von Flecken auf der Venus im Collegio Romano von Herrn *de Vico* S. I. (jetzt Director dieser Sternwarte.)

Appena del ch^mo^ Sign. Cav. *Schumacher* fui accitato a far nuovo osservazioni sulla rotazione di Venere, posi immantinente la mane all' opera, ma non senza molta incertezza intorno al loro esito. Mi confortava nondimeno la speranza, che per la grande prossimità a cui verrebbe il pianeta quest' anno mi si renderebbe meno difficile un lavoro, che solo sotto il cielo d'Italia sembrò agli astronomi non essere del tutto impossibile.

Senza intrare in minuti dettagli, di cui si darà in appresso più ampia notizia, mi restringo a dire per ora le cose sequenti:

Le osservazioni furono cominciate al 4 di Febbrajo, e da quell' epoca vengono proseguite con sommo impegno più volte il giorno.

Molto si è studiato per trovar la maniera di veder le macchie il meglio che si potesse; e da una lunga costante esperienza di parecchi mesi abbiamo imparato, che nel discernerlo più o meno nettamente influisce moltissimo, oltre lo stato atmosferico, 1° il tempo nel quale si osservano, 2° la costruzione delle lenti oculari, 3° la constituzione fisica dell' occhio.

Il tempo più a proposito per noi è quando il Sole sta sopra l'orizzonte, e Venere abbastanza alta, e molto più quando passa al meridiano. Prima del nascere o dopo il tramonto del sole è incredibile quanto le macchie ci si rendono più difficili a vedere, attesa la vivacità della luce tramandata dal pianeta la quale nelle tenebre della notte ferisce l'occhio d'uno splendore, per cui ricevere la pupilla, e forse ancor la retina, non si trova disposta allo stesso modo, come quando è già avvezza alla piena luce del giorno. I diafragmi, di cui allora conviene far uso, sebbene giovine alcun poco; pure l'utilità n' è quasi insensibile al paragone.

Le osservazioni di *Bianchini* hanno da questo lato non poco vantaggio sopra le nostre. Per altro non senza grande ammirazione debbiam confessare ch' egli fece i disegni delle macchie con una grande esattezza, benchè il tempo delle sue osservazioni non fosse, secondo me, il più favorevole. Ma per dire stesso glie n' è, cred' io, sfuggita qualcuna; che per la sua maggior piccolezza gli fu forse rubata alla vista dal troppo vivido lume che Venere tramanda di notte. Due di quest sono da qualche giorno visibili, le quali di certe da *Bianc* non furono disegnate.

2° Quanto alla costruzione degli oculari ci sembra d'av osservate, che cogli oculari acromatici alla maniera di *Ramsd* si provi maggiore difficoltà, che non con quelli, dove l'imm gine cade fra le due lenti. Di più: se al canocchiale di u eccellente ma piccola macchina equatoriale di *Dollond* con u obbiettivo acromatico di tre lenti noi ponghiamo un ocula costruite alla maniera di *Ramsden*, le più grosse macchie ch prima coll' oculare di *Dollond* si vedevano, spariscono inter mente, Fortunatamente ciò non accade nel gran Canocchiale *Cauchoix*; ma tuttavia con questa sorta d'oculari le macch s'indebolescono. Gli ingrandimenti per noi più utili sono 80: 120 : 150 : 240 : 300: ma quest' ultimo è già troppo fort

Generalmente le macchie si presentano sotto l'aspetto una sfumatura assai carica verso il centro; ma le cui estremi si perdono insensibilmente.

3° È poi un fenomeno degno di annotazione quello ch appartiene alla diversa sensibilità dell' occhio di chi osserv

Di sei diverse persone, che quì da mattina a sera stanno indefessamente osservando Venere, prova meno difficoltà in discernere le macchie chi più ne prova a distinguere nel bujo della notte la minima tra le due stelle componenti una doppia di t^a classe, di cui l'una sia estremamente piccola. Tutti nondimeno, più o meno presto, la veggono; e fatto il confronto dei disegni che ciascuno eseguisce separamente, si trovano essere tra se conformi.

Resta ora che parliamo del risultato delle osservazioni; ma siccome questo dovrà pubblicarsi in seguito, così basterà accennare esser cosa per noi manifesta che quanto al tempo della rotazione essa si compie in meno di 24 ore solari. Per tutto il tempo, in cui Venere sta sopra l'orizzonte, non essendo da noi mai abbandonata, scorgiamo troppo evidentemente che le sue macchie si avanzano sensibilmente e con moto regolare, fino a nascondersi e poi ricomparire a suo luogo dall' ora conveniente nel giorno appresso. Ed è cosa notabilissima, che dentro lo spazio di tre o quattr' ore tal' è la loro disposizione sul disco, che tornano presso a poco a mostrarsi nella medesima positura, benchè alcuna d'esse non sia più la stessa di prima. Dal che può facilmente avvenire, che chi d'ora in ora non segue il moto delle macchie possa credere dileggeri, ma falsamente, ch' elle non si sieno mosse.

Dei molti disegni che noi possediamo, fatti più volte al giorno nel momento delle osservazioni micrometriche, porterò per esempio questi otto che si veggono a piè di pagina. I giorni è le ore a cui appartengono, sono: (NB. I giorni alla civile, le ore siderali)

| 25 Novembre 1839 | | 26 Novembre | |
|---|---|---|---|
| I..... | t^h 26' | V..... | 8^h 51' |
| II..... | t 4 0 | VI..... | 11 30 |
| III..... | 14 21 | VII..... | 13 37 |
| IV..... | 17 7 | VIII..... | 17 7 |

Ma i risultamenti più esatti, che si deducono dalle osservazioni fatte con un micrometro assai buono di M. *Rossin*, il quale ci dà il massimo diametro apparente di Venere = 120. parti, si pubblicheranno a suo tempo.

*de Vico.*

(Die Zeichnungen werden nachgeliefert.)

---

## Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an die Herren Gebrüder *Repsold* in Hamburg.

Pulkova 1840. Mai $\frac{18}{6}$.

Es wird Ihnen, meine verehrten Freunde, gewifs eine grofse Freude gewähren zu erfahren, dafs die Leistungen des von Ihnen der Pulkovaer Sternwarte gelieferten Durchgangsinstruments im ersten Vertical für die Bestimmung der Meridianzenithdistanzen der dem Scheitel nahe vorbeigehenden Sterne nach meinen bisherigen Erfahrungen so ausgezeichnet sind, dafs dies Instrument allen Erwartungen, die ich von demselben gehegt hatte, aufs vollständigste entspricht, ja dafs für diese Zenithdistanzen eine Genauigkeit erreicht wird, wie sie bisher nur die Micrometermessungen mit den grofsen Reflectoren und Heliometern für die relative Stellung benachbarter Sterne zu gewähren vermochten.

Drei Eigenthümlichkeiten vereinigen sich in diesem Instrumente, die dieses Resultat bewirken:

1. dafs die Wasserwage beständig auf der Achse steht und folglich in jedem Augenblicke die wirkliche bei der Beobachtung des Sterns stattfindende Neigung der Umdrehungsachse erkannt wird;
2. dafs durch die leichte und schnelle Umlegung des Instruments ein Stern beim Durchgang durch jede Verticalhälfte, die östliche sowohl als die westliche, in beiden Lagen des Instruments beobachtet werden kann, wodurch jede Voraussetzung über die Unveränderlichkeit der optischen Achse gegen die Umdrehungsachse für ein längeres Zeitinterval wegfällt;
3. dafs im Focus des Fernrohrs sich ausser den festen Fäden noch ein sehr vollkommenes Fadenmicrometer befindet, wodurch die Beobachtungen sehr vervielfältigt werden können.

Die Umlegung des Instruments läfst sich in 16 Zeitsecunden vollbringen. Bei derselben bebt und dreht sich die Achse so gleichförmig, dafs die Wasserwage beständig spielt. Dadurch aber, dafs die Wasserwage mit der Achse zusammen umgelegt wird, ohne vom Beobachter berührt zu werden, ergibt sich die mittlere Neigung der Achse in beiden Lagen mit einer fast unglaublichen Sicherheit, wenn die Ablesung der Wasserwage, auf welcher 1 Linie = 0"96 ist, aus einiger Entfernung microscopisch geschieht. Am 23^sten April machte ich innerhalb einer Stunde 10 Umlegungen, so dafs das Fernrohrende abwechselnd in Norden und in Süden war. Verbinde ich je zwei auf einander folgende Ablesungen der beiden Enden der Blase, so ergeben sich folgende 10 Neigungen der Achse:



Digitized by Google

| | | | Abw. v. Mittel. |
|---|---|---|---|
| aus | 1 u. 2 | 2″89 | — 0″01 |
| | 2 u. 3 | 2,93 | + 0,03 |
| | 3 u. 4 | 2,90 | 0,00 |
| | 4 u. 5 | 2,94 | + 0,04 |
| | 5 u. 6 | 2,90 | 0,00 |
| | 6 u. 7 | 2,85 | — 0,05 |
| | 7 u. 8 | 2,90 | 0,00 |
| | 8 u. 9 | 2,88 | — 0,02 |
| | 9 u. 10 | 2,89 | — 0,01 |
| | 10 u. 11 | 2,93 | + 0,03 |
| | Mittel | 2,902 | Südende höher. |

Es folgt hieraus, dafs die mittlere Neigung der Achse von der Wasserwage mit einer Genauigkeit von wenig Hunderttheilen der Bogensecunde angegeben wird. Am nachfolgenden Tage verbesserte ich zum erstenmale seit der ersten Aufstellung des Instruments im August des vorigen Jahres die Neigung der Achse und brachte sie sehr nahe auf 0, und begann darauf am 28ten April die Beobachtungen des Zenithsterns $\upsilon$ im grofsen Bären. Zwei Tage waren erforderlich, um die Erfahrungen über die Kunstgriffe der Beobachtung und über die Hülfsmittel einer bequemen Beobachtung zu gewinnen. Seitdem habe ich diesen Stern an 6 Tagen so gemessen, dafs ich, nachdem 8 Einstellungen in der einen Lage gemacht sind, nahezu im Augenblick der Culmination umlege, und nun 8 Einstellungen in der andern Lage hinzu füge. Diese Einstellungen jeder Lage stimmen so genau unter sich, dafs der wahrscheinliche Fehler einer einmaligen Messung kleiner als 0″15 in Bogen ist. Die Endresultate sind nun folgende:

| | | Beob. nördl. Merid. Z.D. | Red. auf 1840,00. | Mittl. Z. D. 1840,00. | Abweichung vom Mittel. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1840 | Mai 3 | 65″57 | — 10″58 | 54″99 | — 0″05 |
| | — 4 | 65,57 | — 10,63 | 54,94 | — 0,10 |
| | — 5 | 65,70 | — 10,68 | 55,02 | — 0,02 |
| | — 6 | 65,81 | — 10,73 | 55,08 | + 0,04 |
| | — 14 | 66,04 | — 10,90 | 55,14 | + 0,10 |
| | — 16 | 65,96 | — 10,91 | 55,05 | + 0,01 |
| | | | Mittel | 55,037 | |

Mit *Argelanders* Declination für 1840 = 59° 47′ 12″55 folgt hieraus die Polhöhe von Pulkova, Ort des Durchgangsinstruments im ersten Vertical, 59° 46′ 17″51 + Δδ. Die Uebereinstimmung der 6 Resultate, die alle bei guten atmosphärischen Umständen gewonnen wurden, giebt den wahrscheinlichen Fehler der Bestimmung eines Tages = 0″045 und zeigt, dafs die Ermittelung der Z. D. eines solchen Sterns derjenigen Genauigkeit fähig ist, welche die optische Kraft des Instruments und der Zustand der Luft zulassen. Das Fernrohr von 70 Par. Linien Oeffnung hat eine 175fache und eine 260fache Vergröfserung. Die optische Kraft ist so grofs, dafs ich den genannten Stern, der nach den Catalogen 4.5$^{r}$ Gröfse ist, 3 Stunden vor Sonnenuntergang mit völliger Sicherheit beobachtete und wahrscheinlich bei günstiger Luft bis zur Conjunction mit der Sonne werde verfolgen können.

Wenn, wie ich nicht zweifle, die fortgesetzten Beobachtungen die bisherige Genauigkeit bestätigen, so hat durch dieses Ihr Werk die Instrumentalastronomie einen grofsen Schritt gemacht, und die Anwendung desselben für die Bestimmung der Aberrationsconstante mufs uns zunächst dieses Element mit einer bisher kaum gehofften Sicherheit gewähren.

Wenn ich gleich damit umgehe, mit der Zeit eine umständliche Beschreibung der Sternwarte in Pulkowa und ihrer Apparate dem astronomischen Publico zu übergeben, so kann es Ihnen doch vielleicht nicht unlieb sein, wenn dieses Ihr Instrument vorläufig durch die Astr. Nachr. zur nähern Kenntnifs der Astronomen gebracht wird. So wie der hochverehrte Herausgeber der Astr. Nachr. dazu seine Zustimmung gibt, werde ich ihm die nöthige Mittheilung nebst Zeichnung einsenden und bin dann wahrscheinlich schon im Stande, noch mehr Belege über die Vortrefflichkeit des Instruments beizubringen.

Ich schliefse diese Zeilen mit einem aufrichtigen Glückwunsche, dafs es Ihnen gelungen ist die Astronomie mit einem so bewunderungswürdigen Instrumente zu bereichern.

*W. Struve.*

---

## Sternschnuppen-Beobachtungen, mitgetheilt von Herrn Professor *A. Erman jun.*

(Beschlufs.)

| | Mittl. Zeit. 1839 Aug. 1 t. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 10$^{h}$ 8′ 59″8 | t3°6 | +45°5 | 25°6 | +47°5 | 2$^{r}$ Gr. |
| 2. | 10 11 53,4 | 3t3,0 | +38,8 | 304,5 | +27,8 | |
| 3. | 10 11 56,4 | 353,5 | +27,4 | 350,5 | +14,4 | 2$^{r}$ Gr. |
| 4. | 10 13 28,6 | 4,5 | +29,0 | 358,5 | +17,5 | 2$^{r}$ Gr |
| 5. | 10 18 7,6 | 328,0 | — 23,1 | 321,5 | —20,6 | 1$^{r}$ Gr. |
| 6. | 10$^{h}$23′ 12″6 | 16°0 | +40°5 | 14°0 | +32°0 | 2$^{r}$ Gr. |
| 7. | 10 27 13,8 | 353,0 | +12,0 | 344,5 | + 5,5 | 1$^{r}$Gr.m.Sp |
| 8. | 10 27 41,4 | 322,4 | +10,4 | 322,4 | — 0,6 | 2$^{r}$ Gr. |
| 9. | 10 30 13,8 | 46,6 | +46,8 | 49,0 | +39,3 | |
| 10. | 10 35 46,8 | 341,5 | — 4,6 | 337,5 | —12,1 | 1$^{r}$ Gr. |

Digitized by Google

| | Mittl. Zeit 1839 Aug. 11. | Anfang. AR. | Decl. | Ende. AR. | Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. | 10h 37′ 27″4 | 350°5 | +31°5 | 341°5 | +21°5 | 1r Gr.m.Sp. |
| 12. | 10 37 53,8 | 351,5 | +10,5 | 348,0 | 0,0 | 1r Gr. |
| 13. | 10 39 56,9 | 344,0 | +11,5 | 348,0 | +14,0 | 1r Gr. |
| 14. | 10 41 36,9 | 327,5 | + 0,4 | 323,5 | — 6,6 | 2r Gr. |
| 15. | 10 45 52,9 | 329,5 | +15,9 | 321,5 | + 4,8 | 1r Gr. |
| 16. | 10 46 35,3 | 332,0 | + 1,4 | 324,5 | — 5,5 | 1r Gr.m.Sp. |
| 17. | 10 50 59,3 | 3,5 | +16,5 | 353,5 | + 7,5 | 2r Gr. |
| 18. | 10 52 22,9 | 338,5 | + 7,4 | 334,5 | — 3,6 | 2r Gr. |
| 19. | 10 54 6,9 | 355,5 | +23,0 | 344,5 | +20,5 | 2.3r Gr. |
| 10. | 10 54 6,9 | 355,0 | + 5,5 | 346,0 | + 3,5 | |
| 21. | 10 56 12,5 | 339,5 | +24,5 | 330°5 | +17,5 | 3r Gr. |
| 22. | 10 56 56,7 | 345,0 | + 8,0 | 337 0 | + 2,0 | |
| 23. | 10 57 22,5 | 28,5 | +40,4 | 28,5 | +32,4 | 2r Gr. |
| 24. | 10 57 24,1 | 13.5 | +36,4 | 10,0 | +29,5 | 2r Gr. |
| 25. | 10 58 33,3 | 332,4 | +39,4 | 324,4 | +33,4 | 1r Gr.m.Sp. |
| 26. | 11 6 42,5 | 0,5 | +36,5 | 7,5 | +30,5 | 1r Gr. |
| 27. | 11 8 16,3 | 42,5 | + 6,3 | 46,0 | + 9,3 | 1r Gr.m.Sp. |
| 28. | 11 8 22,5 | 37,5 | +16,9 | 36,5 | +13,3 | 1r Gr. |
| 29. | 11 8 59,7 | 347,5 | +24,5 | 335,5 | +18,4 | 1r Gr. |
| 30. | 11 9 11,3 | 16,6 | +29,5 | 13,5 | +21,5 | 1r Gr. |
| 31. | 11 17 43,7 | 334,5 | + 4,4 | 328,0 | — 5,6 | 2r Gr. |
| 32. | 11 19 4,1 | 16,5 | +31,5 | 14,5 | +22,0 | 3r Gr. |
| 33. | 11 25 11.3 | 354,4 | +30,5 | 357,5 | +21,0 | 1.2r Gr. |
| 34. | 11 26 28,5 | 356,5 | +41,5 | 341,4 | +37,5 | |
| 35. | 11 25 57,3 | 354,5 | +23,5 | 342,5 | +15,0 | 1r Gr.m.Sp. |
| 36. | 11 28 12,4 | 308,5 | — 6,7 | 308,0 | — 8,7 | 1r Gr. |
| 37. | 11 28 21,2 | 314,5 | + 1,3 | 311,0 | — 6,7 | 2r Gr. |
| 38. | 11 28 6,4 | 26,7 | +60,9 | 11,6 | +60,0 | 1r Gr.m.Sp. |
| 39. | 11 30 1,2 | 340,5 | + 0,5 | 335,5 | — 4,5 | 2.3r Gr. |
| 40. | 11 32 37,2 | 341,5 | — 4,6 | 338,0 | —12,1 | |
| 41. | 11 38 36,4 | 26,5 | +20,4 | 20,5 | +10,4 | 1r Gr.m.Sp. |
| 42. | 11 38 36,6 | 327,4 | +17,4 | 320,4 | +10,9 | 2r Gr. |
| 43. | 11 51 19,6 | 28,6 | +41,9 | 18,6 | +43,4 | 1r Gr.m.Sp. |
| 44. | 11 52 47,2 | 357,5 | +13,5 | 353,5 | + 1,5 | 2r Gr. |
| 45. | 11 55 30,4 | 7,5 | +13,0 | 356,5 | + 7,5 | |
| 46. | 11 57 46,4 | 320,5 | —21,6 | 314,5 | —26,6 | 2r Gr.m.Sp. |
| 47. | 12 4 34,4 | 341,5 | —17,5 | 336,5 | —25,6 | 1r Gr. |
| 48. | 12 8 19,2 | 346,0 | +19,5 | 336,0 | +11,4 | 1r Gr.m.Sp. |
| 49. | 12 11 2',6 | 18,5 | +13,0 | 20,5 | — 0.1 | |
| | 1839 Aug. 12. | | | | | |
| 1. | 10 11 36,90 | 327,4 | +11,4 | 320,4 | — 1,6 | 1r Gr. |
| 2. | 11 3 21,70 | 348,5 | +10,5 | 337,3 | + 3,0 | |
| 3. | 11 11 47,89 | 15,5 | +33,5 | 9,0 | +29,5 | 1.2r Gr. |
| | 1839 Aug. 14. | | | | | |
| 1. | 10 50 24,0 | 339,4 | +29,0 | 348,4 | +27,5 | 1r Gr. |
| 2. | 10 55 49,2 | 292,3 | — 2,1 | 291,5 | — 7,3 | |
| 3. | 11 9 9,2 | 15,6 | +39,0 | 24,6 | +36,0 | 2r Gr. |
| 4. | 11 16 2,4 | 301,0 | — 2,7 | 304,0 | — 6,2 | 1r Gr. |
| 5. | 11 18 16,0 | 303,5 | + 3,3 | 299,0 | — 4,7 | |
| 6. | 11 23 55,6 | 53,5 | +44,3 | 56,5 | +40,3 | 1r Gr. |
| 7. | 11 33 7,2 | 43,6 | +52,4 | 44,7 | +45,9 | 2r Gr. |
| 8. | 11 48 28,0 | 344,5 | + 7,5 | 345,0 | — 0,5 | 2.3r Gr. |
| 9. | 11 53 24,4 | 21,6 | +37,5 | 31,6 | +37,4 | 1r Gr. |
| 10. | 11 59 59,6 | 341,5 | —17,0 | 342,0 | —22,6 | 1r Gr. |

Aug. 9 hatte Nummer 49 ein während der Dauer der Sichtbarkeit zunehmendes Licht und eine vom rothen zum weifslichen wechselnde Farbe.

Aug. 10 wurden aufser den verzeichneten noch 60 andere Sternschnuppen gezählt, von denen 16 mit bleibender Spur waren. Um 11h 25′ bewölkte sich der Himmel.

Aug. 11 wurden aufser den verzeichneten noch 30 andere Sternschnuppen gezählt. Es bewölkte sich um 12h 12′.

Aug. 12 geschahen die Beobachtungen nur zwischen Wolken, welche um 11h 15′ den Himmel vollständig verdeckten.

Aug. 14 wurden aufser den verzeichneten noch 7 gezählt bis zu der um Mitternacht erfolgten Bewölkung.

Berlin $\varphi = 52°\,20'$ $0^h\,44'\,19''22$ O. von Paris.

| | Mittlere Zeit 1839 Nov. 12. | Anfang. AR. | Decl. | Ende. AR. | Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 10h 3′ 18″0 | 35°6 | +32°1 | 33°1 | +19°6 | 3r Gr. |
| 2. | 10 33 2,5 | 83,0 | — 6,9 | 85,5 | — 8,9 | 2r Gr. |
| 3. | 10 35 26,0 | 60,4 | —13,9 | 64,4 | —20,4 | 1r Gr. |
| 4. | 10 36 52,4 | 40,5 | + 3,7 | 49,0 | — 5,8 | 4r Gr. |
| 5. | 10 46 25,5 | 40,5 | + 7,7 | 34,5 | + 4,2 | 2r Gr. |
| 6. | 10 51 24,3 | 79,0 | — 1,4 | 56,0 | — 9,4 | 2r Gr. |
| 7. | 10 51 38,3 | 69,5 | +13.6 | 48,5 | + 7,1 | 2r Gr. |
| 8. | 11 6 18,1 | 48,0 | + 8,2 | 42,5 | + 7.2 | 3r Gr. |
| 9. | 11 8 27,3 | 57,5 | — 4,9 | 59,0 | —14,9 | 1r Gr. |
| 10. | 11 22 21,6 | 82,7 | +34,2 | 68,6 | +21,2 | 2r Gr. |
| 11. | 11 25 41,5 | 88,4 | +45,6 | 73,3 | +50,1 | 1r Gr. |
| 12. | 11 25 49,9 | 94,3 | +37,0 | 106,8 | +33,0 | 2r Gr. |
| 13. | 11 36 11,8 | 69 5 | — 3,4 | 69,5 | —15,9 | 2r Gr. |
| 14. | 11 36 59,0 | 74,5 | —16,9 | 76,0 | —22,9 | 2r Gr. |
| 16. | 11 45 35,7 | 76,4 | —17,4 | 78,4 | —22,9 | 3r Gr. |
| 17. | 11 52 47,6 | 118,4 | +52,9 | 159,7 | +51,3 | 1r Gr. |
| 18. | 12 2 38,8 | 146,7 | +49,8 | 150,2 | +40,6 | |
| 19. | 12 8 58,7 | 66,6 | +13,1 | 72,6 | +10,1 | 5r Gr. |
| 20. | 12 9 47,1 | 140,7 | +51,8 | 155,7 | +45.8 | 4r Gr. |
| 21. | 12 10 22,7 | 102,4 | — 9,1 | 91,4 | — 7,1 | 3r Gr. |
| 22. | 12 30 5,3 | 83,4 | — 6,9 | 80 4 | —14,4 | 2r Gr.m.Sp |
| 23. | 12 48 55,1 | 150,6 | +42,8 | 166,7 | +43,8 | 4r Gr. |
| 24. | 12 50 7,9 | 78,7 | +34,1 | 56,3 | +14,1 | 2r Gr. m.Sp. |
| 25. | 12 56 57,9 | 139,2 | +50,3 | 155,7 | +50,8 | 3r Gr. |
| 26. | 13 5 4,2 | 102,2 | +26,4 | 99,7 | + 9,9 | 3r Gr. |
| 27. | 13 7 48,6 | 107,6 | + 9,9 | 105,6 | + 2,9 | 4r Gr. |
| 28. | 13 11 58,6 | 98,2 | +32,9 | 117,7 | +34,9 | 3r Gr. |
| 29. | 13 12 52,2 | 133,6 | +38,9 | 147,7 | +39,9 | 3r Gr. |
| 30. | 13 17 34,1 | 82,0 | — 6,9 | 83,5 | —11,4 | 5.6r Gr. |
| 31. | 13 23 24,9 | 140,6 | +38,3 | 150,6 | +43,8 | |
| 32. | 13 23 39,7 | 92,1 | +22,4 | 108,6 | +20,9 | 3r Gr. |
| 33. | 13 23 53,7 | 76,5 | + 3,6 | 73,0 | + 2,1 | |
| 34. | 13 23 54,9 | 102,5 | —16,1 | 100,5 | —19,6 | |
| 35. | 13 26 16,8 | 125,6 | +12,9 | 128,6 | + 5,9 | 3r Gr. |
| 36. | 13 40 50,7 | 136,7 | +49,3 | 160,7 | +49,3 | 3r Gr. |
| 37. | 13 44 30,7 | 80,5 | + 0,6 | 72,5 | — 5,9 | 4r Gr. |
| 38. | 13 46 35,8 | 87,5 | + 9,1 | 81,5 | + 2,6 | 4r Gr. |
| 39. | 13 51 51,4 | 108,8 | +30,4 | 129,1 | +29,4 | 3r Gr. |
| 40. | 13 58 46,5 | 169,6 | +19,8 | 179,5 | +16,8 | 1r Gr. |

Digitized by Google

Köln $\varphi = 50°\,44'$ $0^h\,18'\,30''{,}27$ O. von Paris.

| | Mittlere Zeit. 1839 Nov. 12. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | $7^h\,12'\,34''$ | 42°36′ | +52°42′ | 52° 0′ | +68° 0′ | |
| 2. | 8 35 10 | 180 0 | +89 0 | 202 0 | +72 0 | |
| 3. | 8 48 0 | 265 20 | +54 30 | 259 50 | +51 6 | |
| 4. | 8 54 56 | 344 0 | +24 15 | 339 50 | +16 30 | |
| 5. | 9 8 31 | 29 10 | +20 0 | 24 28 | + 6 10 | 1r Gr. |
| 6. | 10 32 6 | 329 50 | +60 10 | 314 20 | +48 4 | 1r Gr. |
| 7. | 10 43 15 | 15 0 | +35 0 | 351 10 | +34 15 | 1r Gr. |
| 8. | 10 53 12 | 170 0 | +70 20 | 147 30 | +77 0 | 1r Gr. |
| 9. | 10 58 30 | 308 0 | +13 20 | 303 30 | + 9 50 | sehr hell |

| | Mittl. Zeit, 1839 Nov. 12. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10. | $11^h\,10'\,15''$ | 107° 6′ | +22°30′ | 106°30′ | +29° 8′ | 2r Gr |
| 12. | 11 23 45 | 51 45 | +22 15 | 26 45 | +31 20 | |
| 13. | 11 39 16 | 12 50 | +62 15 | 358 45 | +53 10 | 1r Gr. |
| 14. | 11 43 10 | 56 40 | −14 10 | 50 2 | −12 15 | |
| 15. | 11 54 5 | 258 42 | +53 15 | 259 58 | +49 0 | |
| 16. | 12 14 25 | 276 15 | +90 0 | 276 15 | +70 0 | 1r Gr. |
| 17. | 12 21 20 | 163 58 | +62 55 | 184 20 | +58 58 | 1r Gr. |

Nov. 12 wurden in Berlin von $9^h\,40'$ bis $14^h\,0'$ in Allem 60 Sternschnuppen gezählt.

## Beobachtungen correspondirender Sternschnuppen nebst den daraus berechneten Resultaten.

Beobachtungen in:

| Nr. | Berlin 1825. Mittl. Zeit. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | Ansehen. | Potsdam 1825. Mittl. Zeit. | Anfang. AR. | Anfang. Decl. | Ende. AR. | Ende. Decl. | Ansehen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Aug. 30. $9^h\,0'$ | 207°0 | +43°0 | 197°0 | +30°0 | | | 205°5 | +50°5 | 199°5 | +39°0 | 1r Gr. |
| | Sept. 1. 8 36 | 195,5 | +52,0 | 195,0 | +41,0 | | | 189,0 | +61,5 | 185,0 | +55,0 | 1r Gr. |
| | Sept. 9. 9 58 | 211,0 | +52,5 | 225,0 | +38,0 | | | 206,0 | +63,0 | 204,0 | +59,0 | 1r Gr. |
| | Sept. 17. 9 49 | 239,0 | +63,0 | 233,0 | +59,0 | | | 230,0 | +73,0 | 230,0 | +60,0 | 1r Gr. |
| | Oct. 5. 10 15 | 286,0 | +56,0 | 261,0 | +38,0 | | | 270,0 | +64,5 | 253,0 | +51,5 | 2r Gr. |

Resultate, berechnet von Herrn Director *Herther*.

| $f$ | $f'$ | $p$ | $p'$ | $\pi$ | $\pi'$ | Länge. Breite. | Länge. O. v. Paris. | Länge. Breite. | Länge. O. v. Paris. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1° 9′3 | 3°29′2 | 339°57′2 | 324°43′3 | 342°28′0 | 332°29′4 | 53°14′0 | 8° 5′9 | 55°37′5 | 2°45′1 |
| 1 11,2 | 1 31,2 | 339 52,1 | 333 22,5 | 342 14,5 | 336 32,0 | 53 5,6 | 9 35,8 | 52 47,6 | 9 51,3 |
| 2 10,8 | 1 25,9 | 333 46,6 | 332 40,0 | 339 17,1 | 335 40,0 | 53 35,8 | 9 3,4 | 52 32,8 | 10 19,2 |
| 0 41,8 | 0 25,3 | 349 26,6 | 345 5,5 | 350 51,1 | 344 14,8 | 53 22,2 | 9 31,4 | 54 27,0 | 7 26,6 |
| 3 17,5 | 0 52,5 | 359 25,5 | 337 16,3 | 352 45,2 | 339 8,7 | 52 37,6 | 10 16,0 | 52 41,6 | 9 55,6 |

| $H$ | $H'$ | $H-H'$ |
|---|---|---|
| m 20,86 ± 9,9 s | m 65,37 ± 292,9 s | m −44,5 ± 302,8 s |
| 14,21 ± 5,1 s | 7,21 ± 2,2 s | + 7,0 ± 7,3 s |
| 16,17 ± 49,1 s | 4,08 ± 2,9 s | +12,1 ± 52,0 s |
| 17,87 ± 6,9 s | 43,54 ± 44,5 s | −25,7 ± 51,4 s |
| 11,87 ± 3,0 s | 7,35 ± 1,3 s | + 4,6 ± 4,0 s |

Beobachtungen in:

| Nr. | Berlin 1836. Novbr. 14. Mittl. Zeit. | AR. | Decl. | AR. | Decl. | Ansehn. | Breslau 1836. Novbr. 14. Mittl. Zeit. | AR. | Decl. | AR. | Decl. | Ansehn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13. | $12^h\,10'9$ | 122° | +10° | 136° | + 3° | | $12^h\,25'3$ | 158° | +15° | 161° | + 4° | 3r Gr. |
| 15. | 12 22,2 | 110 | + 8 | 118 | + 9 | | 12 37,4 | 92 | +27 | 107 | +29 | 3r Gr. |
| 26. | 13 26,0 | 136 | + 3 | 136 | + 3 | 1r Gr. | 13 40,0 | 160 | +40 | 171 | +60 | 2r Gr. |
| 33. | 14 6,0 | 137 | + 3 | 150 | + 0 | | 14 20,2 | 191 | +37 | 201 | +25 | 3r Gr. |

Digitized by Google

Resultate, berechnet von Herrn Professor *A. Erman.*

| Nr | $f$ | $f'$ | $p$ | $p'$ | $\pi$ | $\pi'$ | Breite. | Länge O. v. Paris. | Breite. | Länge O. v. Paris. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13. | 14° 7'6 | 8° 0'0 | — 0°29' | +32°45' | +48°18' | +62°42' | 51°20'6 | 15° 9'8 | 51°16'8 | 17°32'4 |
| 15. | 2 1,3 | 1 42,0 | —30 17 | —14 52 | —35 57 | —20 32 | 49 34,8 | 16 3,0 | 50 2,4 | 17 29,7 |
| 26. | 7 51,0 | 7 38,0 | —12 53 | —12 53 | +16 27 | +14 37 | 51 57,2 | 12 11,8 | 51 57,2 | 12 11,8 |
| 33. | 18 44,0 | 12 6,0 | —33 17 | — 3 19 | +33 40 | +50 9 | 50 47,0 | 14 17,1 | 50 58,8 | 15 5,7 |

| $H$ | $H'$ | $H-H'$ |
|---|---|---|
| m | m | m |
| 22,41 ± 2,52 s | 17,18 ± 1,11 s | +4,2 ± 2,89 s |
| 48,17 ± 3,90 | 45,93 ± 5,70 | +2,2 ± 8,24 |
| 5,29 ± 4,67 | 5,29 ± 4,67 | 0,00 ± 0,28 |
| 23,05 ± 1,80 | 16,30 ± 0,82 | +6,75 ± 1,42 |

Beobachtungen in:

| | Berlin 1837 August 10. | | | | | | Breslau 1837 August 10. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Mittl. Zeit. | AR. | Decl. | AR. | Decl. | Ansehen. | Mittl. Zeit. | AR. | Decl. | AR. | Decl. | Ansehen. |
| 2. | 12h 10' | 322° | +20° | 320° | +10° | 3r Gr. | 12h 22' 49'' | 283°5 | + 30° | 285°5 | +15° | 3r Gr. |
| 3. | 12 12 | 315 | + 5 | 320 | — 5 | 1r Gr. | 12 26 58 | 262,5 | + 30 | 281,1 | +10 | wie ♃ m. Sp. |
| 7. | 12 28 | 355 | +24 | 355 | +13 | 2r Gr. | 12 42 29 | 270,5 | + 40 | 277 | +37 | 2r Gr |
| 10. | 12 38 | 302 | +11 | 301 | 0 | klein. | 12 52 47 | 295,6 | + 12 | 289 | + 4 | 4r Gr. |
| 11. | 12 41 | 0 | +35 | 355 | +20 | | 12 53 30 | 249,0 | + 61 | 246 | +42 | |
| 16. | 12 57 | 75 | +45 | 80 | +28 | klein. | 13 11 32 | 132,0 | + 64 | 149 | +60,5 | 3r Gr. |
| 22. | 13 18 | 340 | +10 | 355 | + 2 | 1r Gr. | 13 33 32 | 302,0 | + 27 | 286,5 | +13,0 | 1r Gr. m. Sp. |
| 24. | 13 21 | 340 | +20 | 338 | + 8 | 1r Gr. | 13 36 11 | 326,0 | + 27 | 322 | +16 | |
| 32. | 13 50 | 0 | +28 | 323 | +18 | 2r Gr. | 14 4 59 | 304,0 | + 39 | 300 | +22 | 2r Gr. m. Sp. |
| 35. | 13 59 | 10 | +20 | 8 | +10 | | 14 13 8 | 309,0 | + 45 | 291 | +27 | 1r Gr. m. Sp. |
| 38. | 14 4 | 74 | +46 | 84 | +39 | 2r Gr. | 14 19 10 | 205,0 | + 60 | 190 | +54,5 | |
| 39. | 14 8 | 58 | +46 | 80 | +38 | 1r Gr. | 14 20 39 | 100,0 | + 76 | 118 | +72 | |
| 42. | 14 17 | 68 | +58 | 82 | +55 | 1r Gr. | 14 30 59 | 221,0 | + 76 | 158 | +74 | |
| 55. | 15 3 | 74 | +50 | 86 | +50 | | 15 18 11 | 265,0 | + 55 | 240 | +55 | wie ♃ m. Sp. |
| 18. | 13 4 | 345 | +14 | 0 | +28 | 3r Gr. | 13 16 55 | 277,8 | + 38,6 | 277,8 | +38,6 | 3r Gr. |

Resultate, berechnet vom Herrn Stud. *Petersen.*

| | $f$ | $f'$ | $p$ | $p'$ | $\pi$ | $\pi'$ | Breite. | Länge O. v. Paris. | Breite. | Länge O. v. Paris. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | 1° 9' | 3°21' | — 61°49'7 | —72° 6'3 | —64°14'9 | —79° 6'9 | 50° 6'5 | 11° 5'9 | 49°11'5 | 10°47'1 |
| 3. | 5 29 | 0 47 | —79 19,1 | —87 24,0 | —66 31,7 | —85 43,5 | 50 53,0 | 9 47,6 | 49 15,5 | 10 44,6 |
| 7. | 5 17 | 2 39 | — 41 6,4 | —51 5,0 | —54 0,7 | —57 43,6 | 51 6,0 | 12 41,4 | 50 55,3 | 12 48,8 |
| 10. | 0 30 | 0 5 | —80 19,2 | —91 4,9 | —81 19,1 | —91 14,4 | 41 21,0 | 0 34,7 | 44 49,5 | 4 13 9 |
| 11. | 3 54 | 1 23 | —31 13,4 | —46 43,2 | —21 36,8 | —42 36,8 | 52 19,0 | 12 32,3 | 51 45,3 | 12 5,2 |
| 16. | 0 44 | 4 27 | +25 54,4 | +41 9,2 | +27 30,0 | +31 8,0 | 54 24,1 | 15 58,4 | 53 55,7 | 15 5,0 |
| 22. | 1 50 | 2 13 | —71 7,8 | —80 59,4 | —67 14,3 | —85 54,4 | 50 0,0 | 11 22,2 | 49 56,0 | 10 33,1 |
| 24. | 0 28 | 0 45 | —62 1,0 | —74 12,1 | —61 4,0 | —72 39,5 | 47 31,0 | 11 13,1 | 46 52,0 | 10 47,0 |
| 32. | 3 6 | 0 50 | — 48 23,5 | —72 45,6 | —55 10,0 | —74 32,2 | 50 46,5 | 11 19,7 | 49 5,0 | 6 57,1 |
| 35. | 0 53 | 3 31 | —50 23,5 | — 61 28,3 | —48 23,5 | —70 16,5 | 51 26,0 | 12 36,9 | 50 48,5 | 12 5,6 |

| $H$ | $H'$ | $H-H'$ |
|---|---|---|
| m | m | m |
| 51,8 ± 2,8 s | 45,4 ± 4,5 s | + 6,4 ± 6,6 s |
| 40,9 ± 7,0 | 34,5 ± 2,7 | + 6,4 ± 9,1 |
| 22,1 ± 0,9 | 22,3 ± 1,4 | — 0,2 ± 0,6 |
| 260,3 ± 83,7 | 105,1 ± 16,8 | +155,2 ± 92,9 |
| 30,8 ± 2,0 | 18,7 ± 0,3 | +12,1 ± 2,1 |
| 29,3 ± 2,8 | 19,45 ± 1,4 | + 9,9 ± 3,2 |
| 46,0 ± 3,5 | 27,4 ± 1,7 | +18,6 ± 5,2 |
| 141,2 ± 22,4 | 103,5 ± 12,6 | +37,7 ± 34,2 |
| 50,0 ± 3,0 | 80,7 ± 10,2 | —30,7 ± 12,2 |
| 36,9 ± 1,9 | 20,3 ± 1,1 | +16,6 ± 3,0 |

Digitized by Google

| | $f$ | $f'$ | $p$ | $p'$ | $\pi$ | $\pi'$ | Breite. | Länge O. v. Paris. | Breite. | Länge O. v. Peris. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38. | 2°57′ | 3°49′ | +13°30′9 | +24° 1′5 | +20°48′7 | +33°17′8 | 53° 9′0 | 13°37′0 | 53°16′5 | 14° 3′5 |
| 39. | 3 56 | 2 22 | + 1 17,9 | +21 8,1 | + 9 44,5 | +16 2,8 | 53 29,0 | 16 13,0 | 53 36,4 | 16 13,1 |
| 42. | 0 1,4 | 1 42,5 | + 4 55,5 | +13 22,0 | + 4 57,0 | +16 57,1 | 53 39,5 | 13 40,0 | 54 27,3 | 15 27,6 |
| 55. | 5 47 | 0 2 | + 2 15,0 | +10 20,7 | −13 28,8 | +10 17,7 | 52 27,8 | 12 25,6 | 52 58,0 | 12 47,6 |
| 18. | | | −62 46,5 | −40 39,2 | −55 38,5 | −55 38,5 | 51 8,5 | 11 57,3 | 51 8,5 | 11 57,3 |

| $H$ | $H'$ | $H-H'$ |
|---|---|---|
| m 16,2 ± 1,1 s | m 11,3 ± 0,6 s | + 4,9 ± 1,3 s |
| 44,4 ± 2,7 | 37,1 ± 2,1 | + 7,3 ± 2,7 |
| 37,8 ± 1,8 | 41,5 ± 3,8 | − 3,7 ± 5,6 |
| 21,6 ± 1,4 | 16,8 ± 0,4 | + 4,8 ± 1,4 |
| 28,8 | 28,8 | |

**Uebersicht der Resultate aus folgenden Reihen von Sternschnuppenbeobachtungen für den Convergenzpunct ihrer Bahnen.**

| | | $\alpha$ | $\delta$ | $s$ | Anz. d. Beob. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1837 Aug. 10 | Berlin | 217°18 ± 2°1 | −57°26 ± 2°5 | 20°1 | 46 | nach der Rechnung des Herrn Studenten *Packendorff*. |
| 1837 Aug. 10 | Breslau | 221,76 ± 0,41 | −51,41 ± 0,17 | 19,5 | 200 | |
| 1839 Aug. 9 | Berlin | 224,86 ± 3,63 | −50,18 ± 2,19 | 11,9 | 50 | nach den Rechnungen des Herrn Professors *A. Erman*. |
| 1839 Aug. 10 | Berlin | 223,88 ± 6,10 | −52,39 ± 2,47 | 13,3 | 48 | |
| 1839 Aug. 11 | Berlin | 218,45 ± 7,12 | −51,05 ± 2,87 | 13,5 | 43 | |
| 1839 Aug. 10 | Königsberg | 214,85 ± 4,33 | −55,59 ± 2,96 | 20,95 | 75 | nach der Rechnung des Herrn Studenten *Petersen*. |
| 1839 Aug. 11 | Königsberg | 215,11 ± 2,46 | −55,29 ± 2,02 | 17,39 | 74 | |

Die Breslauer Beobachtungen vom Novbr. des Jahres 1836, und Aug. des Jahrs 1837 sind hier nicht mitgetheilt, weil Herr Professor *v. Boguslawski* mit der Zeit seine Beobachtungen von Sternschnuppen vollständiger bekannt machen dürfte.

*A. Erman jun.*

## Mittheilung des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber.

Von den 6 Constanten der elliptischen Bewegung $c, c', c'', f, f', f''$, (Méc. cél. I p. 163) erhält man die drei ersten durch eine äusserst einfache Integration. Es ist mir gelungen, die andern drei nach einigen Vorbereitungen eben so einfach abzuleiten. Es ist:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{\mu . x}{r^3} \ldots\ldots\ldots 1$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{\mu . y}{r^3} \ldots\ldots\ldots 2$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = -\frac{\mu . z}{r^3} \ldots\ldots\ldots 3$$

aus diesem folgt leicht:

$$2\frac{dx\,d^2x + dy\,d^2y + dz\,d^2z}{dt^2} = -2\mu\frac{x\,dx + y\,dy + z\,dz}{r^3} = -\frac{2\mu\,dr}{r^3}$$

und durch die Integration

$$\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} = \text{Const.} + \frac{2\mu}{r} \ldots . \text{I}$$

ferner ist

$$\frac{x\,d^2x + y\,d^2y + z\,d^2z}{dt^2} = -\frac{\mu}{r} \ldots . \text{II}$$

Da $r\,dr = x\,dx + y\,dy + z\,dz$, und also

$$d(r\,dr) = x\,d^2x + y\,d^2y + z\,d^2z + dx^2 + dy^2 + dz^2,$$

so wird durch I und II

$$\frac{d(r\,dr)}{dt^2} = \text{Const.} + \frac{\mu}{r} \text{ und wenn man differentiirt}$$

$$\frac{d^2(r\,dr)}{dt^2} = \frac{-\mu(r\,dr)}{r^3} \ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

eine den Gleichungen 1, 2, 3 ganz ähnliche. Verbindet man die Gleichung 4 mit den 3 obigen auf dieselbe Art, wie die Constanten $c, c', c''$ bestimmt werden; so ergiebt sich

$$\frac{(r\,dr)\,d^2x - x\,d^2(r\,dr)}{dt^2} = 0$$

$$\frac{(r\,dr)\,d^2y - y\,d^2(r\,dr)}{dt^2} = 0$$

$$\frac{(r\,dr)\,d^2z - z\,d^2(r\,dr)}{dt^2} = 0$$

durch deren Integration man erhält:

$$f = \frac{r . dr . dx - x . d(r\,dr)}{dt^2}$$

$$f' = \frac{r . dr . dy - y . d(r\,dr)}{dt^2}$$

$$f'' = \frac{r . dr . dz - z . d(r\,dr)}{dt^2}$$

Altona den 13ten Juni 1840.

*Thomas Clausen.*



Digitized by Google

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

## No. 405.


### Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber.

Hamburg 1840. Juni 12.

Ich bin so frei, Ihnen die Fortsetzung meiner Beobachtungen des 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen zu senden.

Da die hiemit verglichenen Sterne nicht mehr unterm Pole zu beobachten waren, so habe ich ihre Positionen von *Bessel*, *Lalande* und *Piazzi* entlehnt, welche, den 4ten März ausgenommen, gut unter sich übereinstimmen. An diesem Tage aber differiret der Stern *c* so sehr in Declination mit *a* und *b*, dafs ich die Position des Cometen in Bezug auf jeden Stern allein angegeben habe. Bei der Reduction des Cometen hat Herr *Funk* assistiret. Am 25sten Februar und 1sten März habe ich die Sterne, womit der Comet hauptsächlich verglichen ist, und am 13ten, 15ten und 19ten März keine Sterne finden können, welche den verglichenen entsprachen.

| Datum. 1840 | Mittl. Hamb. Zeit. | Scheinbare AR. des Com. | Scheinb. Decl. des Com. | Zahl der Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Febr. 24 | 7h 21′ 20″47 | 0h57′ 13″625 | 39° 18′ 17″17 | 9 |
| 25 | 6 44 58,76 | 1 0 58,806 | 38 26 14,25 | 2 |
| 28 | 7 44 8,40 | 1 11 43,889 | 35 50 13,13 | 11 |
| 29 | 7 30 35,35 | 1 14 57,249 | 35 1 34,78 | 11 |
| März 1 | 7 52 35,50 | 1 18 8,888 | 34 9 25,57 | 8 |
| 3 | 7 30 17,55 | 1 24 1,221 | 32 40 4,76 | 10 |
| 4 a | 7 26 43,25 | 1 26 49,767 | 31 54 55,23 | 3 |
| 4 b | 6 57 13,82 | 1 26 46,365 | 31 56 11,07 | 4 |
| 4 c | 7 30 3,40 | 1 26 49,612 | 31 55 26,80 | 11 |
| 5 | 7 36 57,85 | 1 29 32,423 | 31 10 41,80 | 10 |
| 6 | 7 25 47,30 | 1 32 8,989 | 30 28 10,08 | 9 |
| 7 | 7 41 29,37 | 1 34 42,032 | 29 45 41,59 | 7 |
| 9 | 7 35 22,20 | 1 39 32,121 | 28 24 27,00 | 8 |
| 11 | 7 45 35,77 | 1 44 5,870 | 27 6 18,05 | 7 |
| 16 | 8 4 11,57 | 1 54 28,674 | 24 5 17,24 | 6 |
| 17 | 8 5 25,47 | 1 56 24,191 | 23 31 20,68 | 2 |
| 18 | 8 0 6,46 | 1 58 15,616 | 22 58 12,00 | 16 |
| 20 | 8 26 38,67 | 2 1 52,951 | 21 53 17,10 | 3 |
| 21 | 7 53 58,95 | 2 3 37,332 | 21 22 54,45 | 8 |
| 22 | 7 52 56,85 | 2 5 19,245 | 20 52 0,14 | 4 |
| 24 | 8 17 15,92 | 2 8 41,444 | 19 51 52,52 | 8 |

Auf den Vergleichungstag reducirte scheinbare Positionen der Sterne.

| | AR. | Decl. |
|---|---|---|
| Febr. 24. | 0h50′ 31″177 | +39° 17′ 37″83 |
| | 0 55 37,034 | 39 8 1,24 |
| | 0 55 49,500 | 39 7 46,77 |
| | 0 59 47,203 | 39 17 17,31 |
| | 1 0 46,63 | 39 19 31,22 |

| | AR. | Decl. |
|---|---|---|
| Febr. 25. | 0h59′ 38″532 | +38° 46′ 21″95 |
| | 1 5 39,796 | 38 36 16,80 |
| | 1 8 10,506 | 38 38 12,13 |
| 28. | 1 11 2,903 | 35 47 56,94 |
| | 1 14 12,080 | 35 40 58,52 |
| 29. | 1 15 37,047 | 35 14 3,32 |
| | 1 16 4,141 | 34 53 59,87 |
| | 1 16 18,696 | 35 7 48,60 |
| März 1. | 1 19 51,242 | 34 5 19,67 |
| | 1 19 50,471 | 34 12 6,04 |
| | 1 23 0,765 | 33 58 36,73 |
| | 1 23 5,350 | 34 5 2,91 |
| | 1 25 27,888 | 34 17 32,12 |
| 3. | 1 23 51,927 | 33 1 47,5 |
| | 1 26 44,348 | 33 1 25,13 |
| | 1 25 52,896 | 32 19 4,57 |
| | 1 25 53,810 | 32 18 16,60 |
| | 1 26 9,13 | 32 17 32,94 |
| | 1 27 52,05 | 32 36 42,08 |
| duplex | 1 28 1,52 | 32 37 9,75 |
| 4. a | 1 23 10,75 | 31 43 11,58 |
| 4. b | 1 25 53,803 | 32 18 16,46 |
| 4. c | 1 27 42,86 | 32 2 42,22 |
| 5. | 1 29 48,056 | 30 50 7,48 |
| | 1 31 14,761 | 30 54 43,88 |
| | 1 32 52,572 | 31 14 49,98 |
| | 1 33 23,088 | 31 24 16,86 |
| | 1 34 42,789 | 31 23 7,26 |
| 6. | 1 29 15,580 | 30 34 1,2 |
| | 1 29 48,050 | 30 50 7,34 |
| | 1 33 8,777 | 30 19 45,72 |
| | 1 33 51,083 | 30 13 13,31 |
| | 1 34 59,724 | 30 9 4,66 |
| 7. | 1 28 59,649 | 29 58 23,38 |
| | 1 37 32,913 | 29 59 23,24 |
| | 1 39 51,746 | 29 43 18,98 |
| | 1 41 15,512 | 30 0 37,50 |
| | 1 41 19,603 | 30 6 48,78 |
| 9. | 1 36 58,881 | 28 21 39,19 |
| | 1 37 25,883 | 28 44 59,02 |
| | 1 37 37,287 | 28 48 39,71 |
| | 1 39 24,850 | 28 39 11,39 |
| | 1 41 3,043 | 28 40 27,45 |
| | 1 43 58,085 | 28 47 56,90 |

| | AR. | Decl. |
|---|---|---|
| März 11. | 1h44′ 8″371 | +27°13′47″33 |
| | 1 45 51,593 | 27 3 17,65 |
| | 1 46 2,068 | 26 45 58,15 |
| | 1 46 37,196 | 27 15 37,36 |
| | 1 48 38,851 | 27 1 30,98 |
| 16. | 1 50 20,028 | 24 2 59,3 |
| | 1 51 24,458 | 24 16 29,1 |
| | 1 54 31,495 | 24 25 39,31 |
| | 1 56 44,957 | 24 22 41,17 |
| | 1 57 13,501 | 24 20 31,47 |
| | 1 59 14,773 | 24 3 18,45 |
| | 1 59 50,288 | 24 4 13,36 |
| 17. | 1 57 30,229 | 23 34 41,34 |

| | AR. | Decl. |
|---|---|---|
| März 18. | α Arietis. | |
| 20. | κ Arietis. | |
| 21. | 2h 3′23″860 | +21°40′50″75 |
| | 2 4 7,372 | 21 33 4,50 |
| | 2 8 35,221 | 21 29 22,95 |
| 22. | 2 2 23,833 | 20 37 21,38 |
| 24. | 2 4 26,086 | 19 49 53,42 |
| | 2 5 58,784 | 20 15 26,07 |
| | 2 13 8,626 | 19 45 14,88 |

Mit allen diesen Sternen ist der Comet mehrere Male verglichen worden.

*Rumker.*

## Das 40füfsige *Herschel*sche Telescop.

Das gröfste und berühmteste aller optischen Instrumente, *William Herschels* 40füfsiges Telescop, welches im letzten Jahrzehend des vergangenen Säculums ihn Entdeckungen machen liefs, von denen so manche die Kräfte aller anderen Werkzeuge bisher noch stets verspottete — war schon längst in seinem wesentlichsten Theile der Zeit zum Opfer gefallen und diente nicht mehr zu Beobachtungen; noch immer aber erhob sich in der Nähe von Slough das gewaltige Gerüst, welches gedient hatte, das 60000 Pfund schwere Instrument mit Leichtigkeit in jede beliebige Richtung zu bringen und zu fixiren.

Am Schlusse des Jahrs 1839 liefs *John Herschel* dieses Telescop ab- und auseinander nehmen, um seine Bestandtheile zu einem Monument seines Vaters zu ordnen. Das 40füfsige Rohr selbst ward bei dieser Gelegenheit auf drei steinerne Pfeiler in horizontaler Richtung niedergelegt und mit einem frischen Anstriche versehen, der in der Folge, so oft es nöthig ist, wiederholt werden soll, um es möglichst lange zu bewahren. In der Neujahrsnacht versammelten sich die weiterhin Genannten zu einem im Innern des Rohrs veranstalteten astronomischen Familienfeste, wozu er selbst das nachstehende Gedicht verfafst hatte. Der Chor wurde von seinen 6 ältesten Kindern (von 10 bis 3 Jahren) ausgeführt.

Mifs *Caroline Herschel* theilte dem Fräulein *Minna Witt* (jetzt meiner Gattin) eine Abschrift eigner Hand mit, die sie 91 Lebensjahre noch eine ausgezeichnet feste und sichere genannt werden kann; diese übertrug sie ins Deutsche und es sind beide Gedichte, mit der Ermächtigung sie durch die Astr. Nachr. zu veröffentlichen, in meine Hände gelangt.

Othmarschen am 10ten Juni 1840.

*J. H. Mädler.*

### The old Telescope.

To be sung on New years Eve 1839—40 by Papa, Mama, Mad. *Gerlach*, and all little bodies in the tube thereof assembled.

In the old Telescope's tube we sit,
and the shades of the past around us flit.
His Requiem sing we with shout and din,
while the old year goes out, and the new comes in.

Chorus.

Merrily, merrily let us all sing,
and make the old telescope rattle and ring!

Full fifty years did he laugh at the storm,
and the blast could not shake his majestic form.
Now prone he lies, where he once stood high,
and searched the deep heaven with his broad bright eye.

Merrily, merrily etc. etc.

Gesungen in der Neujahrsnacht 1839—40 von Sir *John Herschel*, dessen Gattin, ihren Kindern und deren Gouvernante in seines Vaters altem Tubus.

Wir sitzen im alten Tubus gereiht,
und Schatten umziehn uns vergangener Zeit.
Sein Requiem singen wir schallend und klar,
indem uns verläfst und begrüfset ein Jahr.

Chor.

Fröhlich und lustbewegt singet, o singt,
dafs rasselnd der alte Tubus erklingt!

Wohl funfzig Jahr tretzt er der Stürme Gewalt,
nicht beugte der Nord seine hehre Gestalt.
Nun liegt er gesunken, wo hoch er einst stand,
das suchende Auge zum Himmel gewandt.

Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Digitized by Google

There are wonders no living sight has seen,
which within this hollow have pictured been;
Which mortal record can never recall
and are known to him only, who made them all.
Merrily, merrily etc. etc.

Here watched our Father the wintry night
and his gaze has been fed with pre-Adamite light;
His labours were lightened by sisterly love
and united they strained their visions above.
Merrily, merrily etc. etc.

He has stretched him quietly down at length
to bask in the starlight his giant strength
And time shall here a tough morsel find,
for his steel-devouring teeth to grind.
Merrily, merrily etc. etc.

He will grind it at last, as grind it he must,
and its brass, and its iron shall be clay and rust.
Both scathless ages shall roll away,
and nurture its fame in its forms decay.
Merrily, merrily etc. etc.

A new year dawns and the old year's past,
God send it a happy one like the last.
(A little more sun and a little less rain,
to save us from cough, and rheumatic pain).
Merrily, merrily etc. etc.

God grant that its end this groupe may find
in love and in harmony fondly join'd
And that some of us, fifty years hence once more
may make the old telescope's Echoes roar.

Chorus.

Merrily, merrily, let us all sing
and make the old telescope rattle and ring.

*John Herschel.*

Die Wunder, die lebendem Blick nie gestrahlt,
sie waren hier einst in dem Spiegel gemalt;
Nicht deutet, nicht zählt sie der ird'sche Verstand,
sie sind nur allein ihrem Schöpfer bekannt.
Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Hier wacht' unser Vater in eisiger Nacht,
Hier hat ihm vorweltlicher Lichtstrahl gelacht,
Hier half ihm die Schwesterlieb' treulich und mild,
sie zogen vereint durch das Sternengefild.
Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Dann legt' er ihn nieder, so sanft er gekonnt,
dafs seine Kraft er im Sternenlicht sonnt;
Hier liegt er, ein harter Bissen, geweiht
dem eisenverzehrenden Zahne der Zeit.
Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Sie wird ihn verzehren, ihr fällt er zum Raub,
und sein Eisen und Erz wird Rost sein und Staub.
Doch ob auch Jahrhunderte rauschend vergehn,
sein Ruhm wird doch in den Trümmern bestehn.
Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Das alte Jahr scheidet, neu dämmert ein Jahr,
Gott mach' es so froh als das vorige war;
Um unsre Gesundheit mag gnädig verleihn
Er weniger Regen, mehr Sonnenschein.
Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Gott geb', wenn der Schluss dieses Jahres erscheint,
dafs all' er uns treffe in Liebe vereint.
Dafs funfzig Jahr später, mit Segen bedeckt,
noch mancher von uns hier das Echo erweckt.

Chor.

Fröhlich und lustbewegt, singet, o singt,
dafs rasselnd der alte Tubus erklingt!

*Minna Mädler*, geb. *Witte*.

---

## Beweis, dafs die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a+bi$ haben.

Von Herrn *Th. Clausen*.

1. Es sei allgemein die Gleichung $u = z^n + a_1 z^{n-1} + a_2 z^{n-2} + a_3 z^{n-3} + \ldots + a_{n-1} z + a_n = 0$, und also $= n z^{n-1} + (n-1) a_1 z^{n-2} + \ldots + a_{n-1}$, welcher Differenzialquotient für endliche Werthe von $z$ keinen unendlich grossen Werth erhalten kann, eben so wenig wie $\frac{d^2u}{dz^2}, \frac{d^3u}{dz^3}$ etc.; mithin ändern sich die correspondirenden reellen Werthe von $u$ und $z$ continuirlich, und können sich durch die Coordinaten einer ununterbrochenen Curve darstellen lassen. Kann man demnach zwei reelle Werthe von $z$ angeben, denen Werthe von $u$ mit entgegengesetzten Zeichen entsprechen, so mufs nothwendig $u = 0$ für einen zwischen diesen gelegenen Werth von $z$ sein, und also dieser Werth eine Wurzel der Gleichung.



Digitized by Google

Hiernach hat jede Gleichung von ungradem Grade eine reelle Wurzel, da für $s = -\infty$, $u = -\infty$ und für $s = +\infty$, $u = +\infty$ wird; zwischen welchen Werthen also ein $s$ fällt, wofür $u = 0$ ist. Ebenso hat jede Gleichung von einem graden Grade, wenn der Coefficient $a_n$ negativ ist, zwei reelle Wurzeln, da für $s = -\infty$, $u = +\infty$; für $s = 0$. $u = a_n$ oder negativ wird, und für $s = +\infty$, $u = +\infty$ ist. Es liegt also eine Wurzel zwischen $-\infty$ und 0, und eine zwischen 0 und $+\infty$.

2. Diese Beweisart, aus der gleichzeitigen Stetigkeit der Gröfsen $s$ und $u$ das Dasein der Wurzeln zu folgern, kann auch auf imaginäre $s$ angewandt werden. Durch deren Anwendung folgt unmittelbar das Dasein von $n$ Wurzeln der Gleichung $u = 0$. Es sei nämlich $u = U$ reell für irgend einen imaginären Werth von $s \ldots \alpha + \beta i$ $(i = \sqrt{-1})$; $\frac{du}{ds} = v + v'i = \rho e^{\varphi i}$ wo $\rho$ reell und positiv ist und $e$ die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet, so wird, wenn man $ds = e^{-\varphi i} d\delta$ setzt, wo ebenfalls $d\delta$ reell und positiv ist, $du = \rho\, d\delta$, oder $u$ bleibt für den Werth $s + ds$ reell. Auf diese Art kann man eine continuirliche Reihe Werthe von $\alpha$ und $\beta$ bilden, die $u$ reell und immer wachsend geben. Ist $\frac{du}{ds} = 0$ und $\frac{d\,u}{ds^2} = v_1 + v_1' i = \rho_1 e^{\varphi_1 i}$, so setze man $ds = \pm e^{-\frac{1}{2}\varphi_1 i} d\delta$, und es wird $d^2u = \rho_1 d\delta^2$. Die continuirlichen Werthe von $s$ theilen sich also in diesem Falle in zwei Zweige. Ist $\frac{du}{ds} = 0$, $\frac{d^2u}{ds^2} = 0$ und $\frac{d^3u}{ds^3} = \rho_2 e^{\varphi_2 i}$, so setze man $ds = d\delta\, e^{-\frac{1}{3}\varphi_2 i}$, oder $\beta\, d\delta\, e^{-\frac{1}{3}\varphi_2 i}$, oder $\beta^2 d\delta e^{-\frac{1}{3}\varphi_2 i}$, wo $\beta^3 = 1$ ist, und man hat ebenfalls für $d^3u$ einen reellen Werth, wobei sich die continuirliche Reihe Werthe von $s$ in drei verschiedene spaltet. Allgemein erhält man, wenn alle Differentialquotienten von $u$ bis auf $\frac{d^n u}{ds^n} = \rho_n e^{\varphi_n i}$ verschwinden, und $ds = \gamma\, d\delta\, e^{-\frac{\varphi_n i}{n}}$, wo $\gamma$ eine Wurzel der Gleichung $\gamma^n = 1$ bedeutet, $d^n u = \rho_n d\delta^n$. Die continuirliche Reihe von Werthen von $s$ spaltet sich also hier, da $\gamma$ $n$ verschiedene Werthe hat, in $n$ verschiedene Reihen. Es versteht sich von selbst, dafs $\rho_1$, $\rho_2$, etc. $\ldots \rho_n$ reell und positiv sind, so wie $d\delta$, und dafs daher das reelle $u$ immer einen blofs reellen Zuwachs bekömmt, und also eine continuirliche Reihe reelle Werthe bekömmt.

Es bleibt also nur übrig, um zu beweisen, dafs die Gleichung $u = 0$, $n$ Wurzeln habe, $n$ verschiedene Werthe von $s$ anzugeben, die den Werth von $u$ reell und negativ geben, und zu verschiedenen Reihen gehören. Diese erhält man aber leicht, indem man $s = m\alpha$, $m\alpha^2$, $m\alpha^3 \ldots m\alpha^{2n-1}$ setzt, wo $m$ eine sehr grofse Zahl und $\alpha$ die Wurzel der Gleichung $\alpha^n = -1$ bedeutet. Der Werth von $u$ wird für diese $n$ Werthe von $s$ nahe $-m^n$, da das zweite und die folgenden Glieder in Vergleichung mit dem ersten sehr klein sind. Will man indefs den genauen Werth von $s$ der $u = -m^n$ giebt, so erhält man solchen leicht durch das Theorem von *Lagrange*, indem man $s = t^{\frac{1}{n}}$ setzt, wodurch

$$t + a_1 t^{1-\frac{1}{n}} + a_2 t^{1-\frac{2}{n}} + a_3 t^{1-\frac{3}{n}} \ldots = u$$

welches mit der Form

$$t - e\,\varphi(t) = u$$

übereinstimmt, wenn man $e = -1$ und $\varphi(t) = a_1 t^{1-\frac{1}{n}} + a_2 t^{1-\frac{2}{n}} + a_3 t^{1-\frac{3}{n}} + \ldots$ setzt. Man hat also:

$$\psi t = \psi u - \frac{\varphi u\, d\psi u}{du} + \frac{d\left((\varphi u)^2 \frac{d.\psi u}{du}\right)}{1.2.du} - \frac{d^2\left((\varphi u)^3 \frac{d.\psi u}{du}\right)}{1.2.3\,du^2} + \ldots$$

und da $\psi t = t^{\frac{1}{n}}$, $\frac{d.\psi t}{dt} = \frac{t}{n t^{1-\frac{1}{n}}}$ ist.

$$s = u^{\frac{1}{n}} - \frac{t}{n}\left(a_1 + a_2 \frac{1}{u^{\frac{1}{n}}} + a_3 \frac{1}{u^{\frac{2}{n}}} + \ldots\right)$$
$$+ \frac{a_1^2}{2(n-1)u^{\frac{1}{n}}} + \frac{a_1 a_2}{(n-2)u^{\frac{2}{n}}} + \ldots$$
$$- \frac{n\, a_1^3}{12\,(n-2).(n-1)u^{\frac{2}{n}}} \ldots$$

wo $u^{\frac{1}{n}} = m\alpha$, $m\alpha^3, \ldots m\alpha^{2n-1}$ ist. Man sieht leicht, dafs $s$ für ein sehr grofses $m$ sehr schnell convergirt, und sehr nahe $u^{\frac{1}{n}}$ ist. Man bilde demnach für jeden der $n$ Werthe von $s$ die $u = -m^n$ geben, und also zu verschiedenen Reihen gehören, eine continuirliche Reihe Werthe von $s$, die den Werth von $u$ continuirlich reell machen und vergröfsern; so folgt von selbst, dafs man auf Werthe von $s$ kömmt, die $u = 0$ geben, und also Wurzeln der Gleichung sind.

3. Setzt man die Reihe Werthe von $s$, die $u$ reel geben, über $u = 0$ fort; so mufs man natürlich zuletzt auf Werthe von $s$ kommen, die ein sehr grofses $u$ geben. Wirklich erhält man, wenn man $s = m\alpha^2$, $m\alpha^4 \ldots m\alpha^{2n-2}$, $m$ setzt, wo wie oben $m$ eine sehr grofse Zahl und $\alpha^n = -1$ bedeutet; $u$ sehr nahe $+m^n$. Es sind demnach $n$ verschiedene, den oben angegebenen sehr nahe liegende Werthe von $s$ die $u = +m^n$ geben, und also $n$ verschiedene Reihen Werthe von $s$, die $u$ sehr grofs und reell geben. Man sieht leicht, dafs es sowohl für sehr grofse negative als positive $u$ nur $n$ verschiedene Reihen Werthe giebt. Wenn sich also eine oder mehrere Reihen spalten, so müssen sich wieder andere und eben so viele vereinigen. Es kann überhaupt für ein gegebenes $u = A$

Digitized by Google

nicht mehr als $n$ verschiedene Werthe von $z$ stattfinden, da sonst die Gleichung $u - A$ mehr als $n$ Wurzeln hätte; aber wohl weniger, wenn mehrere Wurzeln sich gleich sind.

4. Es können keine Wurzeln der Gleichung existiren, die man nicht auf diese Art erhält, denn gäbe es ein $\alpha = \alpha + \beta i$ dem $u = 0$ entspräche; so könnte man eine continuirliche Reihe Werthe von $z$ bilden, die $u$ reel und abnehmend bis $u = -m^n$ gäbe. Für diesen Werth muss aber $z$ mit einem der $n$ oben angegebenen übereinstimmen, und also die ganze Reihe Werthe mit einer der schon gegebenen identisch sein, gegen die Voraussetzung.

Dividirt man die Gleichung $u = 0$ successive mit den gefundenen Factoren, deren Anzahl $\nu$ nie kleiner als 1 werden kann, und behandelt die daraus hervorgehende Gleichung $u' = 0$ die vom $n - \nu^{ten}$ Grade ist, eben so, so findet man wieder Wurzeln, die einigen der eben gefundenen gleich sind. Dividirt man die Gleichung $u' = 0$ mit den ihnen entsprechenden Factoren und wiederholt dasselbe Verfahren; so findet man alle $n$ Wurzeln der Gleichung $u = 0$, die alle von der Form $a + bi$ sind.

Altona den 16ten Juni 1840.

*Thomas Clausen.*

---

## Verzeichniss der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider* und *Fraunhofer* in München von den Eigenthümern desselben Opticus *Merz* und Mechanicus *Mahler* für nachstehende Preise verfertigt werden.

Alle in diesem Preis-Courant angesetzten Dimensionen sind im zwölftheiligen Pariser Masse, und die Preise, franco München, ohne Emballage in Gulden und Kreuzern im 24 fl. Fuss zu verstehen.

1. Gröfster achromatischer Refractor von 21 Fufs Brennweite, 14 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 17 Zoll Durchmesser von Secunde zu Secunde in Zeit, und einem Declinationskreis von 24 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher von 42 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, alle nöthigen groben und feinen Bewegungen, ist in jeder Lage vollkommen im Gleichgewicht, folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der täglichen Bewegung der Erde und hat sechs gewöhnliche astronomische Oculare von 140, 226, 336, 504, 756 und 1200maliger Vergrösserung, nebst einem repetirenden Lampenmicrometer mit 9 besondern Ocularen von 148 bis 2000maliger Vergrösserung, dann 2 Ringmicrometer und 2 Sonnengläser. 42000 fl.
2. Grofser achromatischer Refractor von 17½ Fufs Brennweite, 12 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt. Sonst wie Nr. 1, nur besitzen die astronomischen Oculare 116, 188, 280, 420, 630 und 1000malige Vergrösserung, und die Vergrösserung der 9 Micrometeroculare geht von 124 bis 1600mal. 30000 fl.
3. Grofser achromatischer Refractor von 15 Fufs Brennweite, 10½ Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 15 Zoll Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 24 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden getheilt. Sonst wie Nr. 1, nur ist der Sucher von 30 Zoll Brennweite, 29 Linien Oeffnung, die Vergrösserung der astronomischen Oculare 160, 240, 360, 540 und 856mal, und die der 8 Micrometeroculare geht von 100 bis 1200mal. 22000 fl.
4. Grofser achromatischer Refractor von 13½ Fufs Brennweite, 9 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 14 Zoll Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 20 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden getheilt. Sonst wie Nr. 3, nur ist die Vergrösserung der astronomischen Oculare 142, 212, 320, 480 und 760mal, und die der 8 Micrometeroculare geht von 94 bis 1000mal. 15000 fl.
5. Achromatischer Refractor von 9 Fufs 8 Zoll Brennweite, 7 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 9½ Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 15 Zoll Durchmesser von 10 zu 10 Secunden getheilt. Im übrigen wie die vorigen; aber der Sucher hat 20 Zoll Brennweite, 21 Linien Oeffnung, die Vergrösserung der astronomischen Oculare ist 102, 146, 232, 348 und 550mal, die der 6 Micrometeroculare geht von 100 bis 580mal, und Ringmicrometer ist nur einer dabei. 8000 fl.
6. Achromatischer Refractor von 8 Fufs Brennweite, 6 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 9 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 12 Zoll Durchmesser von 10 zu 10 Secunden getheilt. Das Fernrohr folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der Bewegung der Erde, hat einen astronomischen Sucher von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, fünf astronomische Oculare von 85, 127, 192, 288 und 456maliger Vergrösserung und 2 Sonnengläser, so wie ein Ringmicrometer und ein repetirendes Lampenmicrometer mit 5 Micrometerocularen von 128 bis 480maliger Vergrösserung. 4800 fl.
7. Kleiner achromatischer Refractor von 6 Fufs Brennweite, 52 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilten Stunden- und Declinationskreis, ersterer im Durchmesser 8 Zoll von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer im Durchmesser 10 Zoll von 10 zu 10 Secunden. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, ein irdisches Oculne von 82, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergrösserung, einen Kreismicrometer und zwei Sonnengläser. 2200 fl.
8. Kleiner achromatischer Refractor von 60 Zoll Brennweite, 48 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt. Die Oculare sind ein irdisches zu 66, fünf astronomische zu 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrösserung. Das übrige wie in Nr. 7. 2000 fl.

Die sechs ersten Fernröhre besitzen für sich schon eine Uhr, zu Nr. 7 und Nr. 8 aber wird eine solche erst auf Verlangen gemacht um 500 fl.

Digitized by Google

9. Kleiner achromatischer Refractor von 54 Zoll Brennweite, 43 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, auf messingener Säule und drei Füßen, mit Stunden- und Declinationskreis von 7 Zoll Durchmesser; ersterer giebt 4 Secunden in Zeit an, letzterer ist von 30 zu 30 Secunden im Bogen getheilt. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, ein irdisches Ocular von 90, fünf astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243maliger Vergrößerung, einen Kreismicrometer und 2 Sonnengläser. 1500 fl.

10. Kleiner achromatischer Refractor von 48 Zoll Brennweite, 37 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit eingetheiltem Stunden- und Declinationskreis, jeden im Durchmesser 4,6 Zoll, erstern von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letztern von Minute zu Minute. Dazu ein Sucher, ein irdisches Ocular von 80 und vier astronomische von 64, 96 144 und 216maliger Vergrößerung sammt einem Sonnenglas. 900 fl.

11. Kleiner achromatischer Refractor von 42 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinationskreis wie der vorhergehende getheilt, dann einem Sucher, einem irdischen Ocular von 70 und drei astronomischen von 54, 84 und 126maliger Vergrößerung sammt einem Sonnenglas. 750 fl.

12. Großer Heliometer von 9½ Fuß Brennweite, 7 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 14 Zoll im Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 20 Zoll im Durchmesser von 10 zu 10 Secunden durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage im Gleichgewicht, folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der Bewegung der Erde und hat 5 astronomische Oculare von 55, 110, 140, 220 und 357maliger Vergrößerung nebst den nöthigen Sonnengläsern. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich von den bisherigen verschieden, und repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinationsunterschiede. 15000 fl.

13. Großer Heliometer von 8 Fuß Brennweite, 6 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, im übrigen wie Nr. 12, nur besitzen die 5 astronomischen Oculare 45, 94, 119, 185 und 300malige Vergrößerung. 12600 fl.

14. Heliometer mit messingener Säule und drei Füßen, parallactisch aufgestellt, mit zwei Libellen, Stunden- und Declinationskreis von 7 Zoll im Durchmesser, ersterer von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer von 30 zu 30 Secunden in Bogen getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier astronomische Oculare von 41, 52, 81 und 131maliger Vergrößerung und zwei Sonnengläser. Sonst derselbe wie Nr. 12, hat jedoch weder Sucher noch Uhrwerk, und giebt vermittelst der Micrometerschraube eine halbe Secunde ohne Repetition an. 2000 fl.

15. Cometensucher mit hölzernem Rohre, messingener Säule und 3 Füßen, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinationskreis von 4,6 Zollen im Durchmesser, ersterer von 4 zu 4 Secunden in Zeit, der andere von Minute zu Minute durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite, 43 Linien Oeffnung, und 4 astronomische Oculare von 12, 18, 27 und 40maliger Vergrößerung. Das Feld hat 5 Grade. 700 fl.

16. Cometensucher mit hölzernem Rohr, messingener Säule und drei Füßen, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinationskreis von 3,6 Zoll im Durchmesser, beide von 5 zu 5 Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, 10 und 15malige Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade. 490 fl.

17. Cometensucher mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung und ein astronomisches Ocular von 10maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade 88 fl. Eine 15malige Vergrößerung hiezu 11 fl.

18. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohr von Mahagonyholz, mit Horizontalkreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 72 Zoll Brennweite und 52 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 82 und 120; fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher. 1500 fl.

19. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohr von Mahagonyholz, mit Horizontal-Kreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 48 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung, einen Kreismikrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher. 1250 fl.

Vorstehende zwei unter Nr. 18 und 19 bemerkten Tubos können auf Verlangen auch mit einfacheren Stativen, ohne Eintheilung, verfertigt werden, so daß dann der Preis von Nr. 18. 1200 fl. und von Nr. 19. 1000 fl. seyn wird.

20. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohr von Mahagonyholz, zwei gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische Oculare von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung, einen Kreismicrometer, achromatischen Sucher und zwei Sonnengläser. 870 fl.

21. Tubus von 5 Fuß 4 Zoll Länge mit hölzerner Röhre, messingenem Stativ und feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 54 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 60 und 90, und fünf astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243maliger Vergrößerung mit zwei Sonnengläsern und Sucher. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten. 692 fl.

22. Tubus von 4 Fuß 10 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite und 37 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 57 und 80, und vier astronomische von 64, 96, 144 und 216maliger Vergrößerung mit einem Sonnenglas. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten. 422 fl.

Digitized by Google

23. Tubus von 4 Fufs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertikal-Bewegung. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung; zwei Irdische Oculare von 50 und 70, und drei astronomische von 54, 84 und 126maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten. 330 fl.

24. Tubus von 3 Fufs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung, ein Irdisches Ocular von 42, und zwei astronomische von 60 und 90maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten. 220 fl.

25. Tubus von 3 Fufs 4 Zoll Länge, mit Ausnahme der feinen Vertical-Bewegung in allen Stücken dem vorhergehenden Nr. 24 gleich. 190 fl.

26. Tubus von 2 Fufs 6 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 32, und zwei astronomische von 40 und 60maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten. 117 fl.

27. Fernrohr von 4 Fufs 8 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 62 und drei astronomischen von 64, 96 und 144maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten. 197 fl.

28. Fernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 32,5 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 55 und zwei astronomischen von 84 und 126maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten. 160 fl.

29. Fernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung, eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 40, und zwei astronomische von 60 und 90maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten. 94 fl.

30. Seefernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 29,5 Linien Oeffnung, mit einer irdischen Ocularröhre von 55maliger Vergrößerung nebst Kasten. 97 fl.

31. Seefernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 30 Zoll Brennweite und 25,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 40maliger Vergrößerung und Kasten. 68 fl.

32. Seefernrohr von 2 Fufs 7 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 24 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 38maliger Vergrößerung und Futteral. 54 fl.

33. Seefernrohr von 2 Fufs 3 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 32maliger Vergrößerung und Futteral. 38 fl.

34. Seefernrohr von 1 Fufs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 26maliger Vergrößerung und Futteral. 31 fl.

35. Marineferarohr von 2 Fufs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 16 Zoll Brennweite und 15,5 Linien Oeffnung, und einer irdischen Ocularröhre. 54 fl.

36. Marineferarohr, wie das vorhergehende Nr. 35, mit verstellbarem Oculare, um die Vergrößerung zu verändern. 57 fl.

37. Zugfernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und fünf Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 42 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, verstellbarem Oculare von 55 bis 80maliger Vergrößerung, nebst Futteral von Marroquin. 196 fl.

38. Zugfernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und fünf Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 30 Zoll Brennweite, 29 Linien Oeffnung, 48maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 134 fl.

39. Zugfernrohr von 2 Fufs 8 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und vier Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 24 Zoll Brennweite, 24 Linien Oeffnung, 39maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 80 fl.

40. Zugferarohr von 2 Fufs 2 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und vier Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 20 Zoll Brennweite, 21 Linien Oeffnung, 32maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 60 fl.

41. Zugfernrohr von 2 Fufs 2 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, 28maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 45 fl.

42. Zugfernrohr von 1 Fufs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, 26maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 34 fl.

43. Zugfernrohr von 1 Fufs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 13 Zoll Brennweite, 13 Linien Oeffnung, 18maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 26 fl.

44. Grofses zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, um die Durchmesser der Gegenstände in irgend einem bestimmten Maſse auf 0,00001 Zolle genau messen zu können; mit Apparat zur Beleuchtung, sechs achromatischen Objectiven, einem doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergrößerung. Die schwächste Linear-Vergrößerung ist 19, oder die der Flächen 361; die stärkste Linear-Vergrößerung aber 380, oder die der Flächen 144400mal. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten. 572 fl.

45. Zusammengesetztes prismatisches Microscop mit vollständigem Apparat, fünf achromatischen Objectiven, drei verschiedenen Ocularen zum gewöhnlichen Gebrauch, und einem Oculare mit dem *Sömmering*schen Spiegel zum Zeichnen. Der Tubus kann mit und ohne Prisma, also in verticaler und horizontaler Richtung des Rohres angewendet werden. Die Stellung des Rohres geschieht vermittelst einer gröbern Bewegung, die feinere Stellung aber durch eine Micrometerschraube am Objecttisch. Mit dem schwächsten Ocular und Objectiv erhält man eine 12malige Linear- oder 144malige Flächen-Vergrößerung, mit dem stärksten Ocular und combinirten Objectiven aber eine 1000malige Linear- oder 1000000malige Flächen-Vergrößerung. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten. 330 fl.

46. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen,

Digitized by Google

nebst Kästchen. Die schwächste Linear-Vergrösserung ist 20, oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergrösserung aber 225, oder die der Flächen 50625mal. 136 fl.

47. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst einem Kästchen. Die schwächste Linear-Vergrösserung ist 20, oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergrösserung aber 115, oder die der Flächen 13225mal. 66 fl.

Bei obigen vier Microscopen sind die Linsen alle aplanatisch; daher können durch die verschiedenen Combinationen der Objective alle ihre Vergrösserungen hervorgebracht werden, welche zwischen der angegebenen schwächsten und stärksten Vergrösserung inne liegen. — Auch können die Vergrösserungen bei den Microscopen Nr. 44, 46 und 47 durch Zugabe eines schärfern Oculares, welches 11 fl. kostet, noch vermehrt werden.

48. Reise-Microscop mit zwei achromatischen Objectiven, Spirgel, Stielloupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingenen Hülse. 52 fl.

49. Zusammengesetzte Loupen in messingene Röhre gefasst, von Linear-Vergr. 5 Flächen-Vergr. 25 — 12 — 144 } jede 5 fl.
— — 17 — 289 }

50. Einfache Loupe in messingenen Ring gefasst. 2 fl. 30 kr.

51. Einfache Loupe in messingenes Röhrchen gefasst. 1 fl. 48 kr.

52. Einfache Loupe, wie die vorhergehende Nr. 51, nur etwas kleiner. 1 fl. 48 kr.

53. Camera-Lucida, mit Fassung zum Anschrauben am Tisch, mit vier Augengläsern für Kurz- und Weitsichtige. 40 fl.

54. Camera Lucida, wie die vorhergehende Nr. 53, mit zwei Augengläsern. 33 fl.

55. Heliostat mit Uhrwerk, Stunden- und Declinationsbogen etc. 450 fl.

56. Apparat zur Beobachtung der neuen physisch-optischen Experimente in Bezug auf die neuern Entdeckungen *Fraunhofers* über Brechung, Farbenzerstreuung, Beugung des Lichtes, Hervorbringung der Farbenspectra etc. 350 fl.

57. 2 Heliotrop zum Behuf geodätischer Messungen. 600 fl.

58. Licht-Polarisirungs-Apparat. 77 fl.

59. Repetirende Filar-Micrometer mit und ohne Lampen und Positionskreisen.

Der Preis wird nach Verhältniss der Grösse bestimmt.

60. Kreis-Micrometer mit doppeltem Stahlringe. 37 fl.

61. Kreis-Micrometer mit einfachem Stahlringe. 23 fl.

62. Prismen von Crown- und Flintglas, einfache und zusammengesetzte, von verschiedener Grösse zu 6, 10 und 20 fl.

63. Plan- und Parallel-Spiegel in runder Form.

64. Oculare, irdische und astronomische, auch blosse Ocular-Linsen.

65. Libellen.

Diese drei unter Nr 63, 64 und 65 bemerkten Gegenstände werden nur auf Bestellungen verfertigt und deren Preis nach Massgabe ihrer Dimensionen bestimmt.

66. Achromatische Objective.

Zur Bequemlichkeit für Künstler, welche sich mit Verfertigung astronomischer Instrumente beschäftigen, hat sich das optische Institut entschlossen, einzelne Objective, blos in einem Ring gefasst, zu verkaufen.

Die Oeffnungen sind in Linien des zwölftheiligen Pariser Masses angegeben, und die Breite des Fassungsringes nicht mitgerechnet; der ganze Durchmesser der Objective wird also um einige Linien grösser als der hier bezeichnete seyn.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Oeffnung | 12 Linien. | 14 fl. | Oeffnung | 30 Linien | 100 fl. |
| —— | 14 —— | 18 - | —— | 33 —— | 132 - |
| —— | 16 —— | 22 - | —— | 36 —— | 172 - |
| —— | 18 —— | 26 - | —— | 39 —— | 212 - |
| —— | 21 —— | 33 - | —— | 42 —— | 278 - |
| —— | 24 —— | 50 - | —— | 45 —— | 336 - |
| —— | 27 —— | 74 - | —— | 48 —— | 400 - |

Ausser obigen rein optischen Gegenständen liefert das optische Institut auch noch

Astronomische Pendeluhren mit Steinen im Echappement, und dem von *Mahler* neu construirten Compensationspendel mit gestochenem Zifferblatt
einen Monat lang gehend 350 fl.
acht Tage lang gehend 328 -

Pendeluhren mit gewöhnlichem Anker-Echappement, hölzerner Pendelstange und gestochenem Zifferblatt
einen Monat lang gehend 132 fl.
acht Tage lang gehend 110 -

Reise-Pendeluhren mit Compensationspendel, Gewichten, gestochenem Zifferblatt und Kasten
einen Monat lang gehend 297 fl.
acht Tage lang gehend 275 fl.

Secundenzähler mit hölzernem halben Secundenpendel, drei Stunden lang gehend. 88 fl.

Auf Verlangen werden theils lithographirte, theils in Kupfer gestochene perspectivische Zeichnungen in klein Folio-Format von Nr. 5, 14, 16, 44, 45 und 53 gegen 40 kr. pr. Stück abgegeben.

München den 1^ten März 1839.

---

## *Urban Jürgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst.

Dass ich an der vor kurzer Zeit im Verlage des Herrn *Ludwig Schumann* in Leipzig erschienenen Uebersetzung des von meinem sel. Vater herausgegebenen Werkes über die höhere Uhrmacherkunst, „Nach der zweiten, durch *Ludwig Urban Jürgensen* besorgten und vermehrten Ausgabe, deutsch bearbeitet," durchaus keinen Antheil habe, finde ich mich veranlasst bekannt zu machen, indem ich zugleich ersuche, diese nicht mit der von mir selbst angekündigten, mit mehreren Zusätzen und Kupfern vermehrten deutsche Ausgabe zu verwechseln, zu welcher letzteren die Subscriptionspläne mit Nr. 396 dieser Zeitschrift vertheilt worden sind. Die rege Theilnahme des Publicums wird jetzt die Hauptbedingung für die Herausgabe des Werkes sein.

Das Werk wird in Kopenhagen gedruckt werden; Bestellungen bitte ich entweder an mich selbst, oder an Herrn Universitätsbuchhändler *Reitzel* und Herrn *Ant. Friedr. Höst* einzusenden. In Hamburg nehmen die Herren *Perthes-Besser & Mauke* Subscription an.

Kopenhagen, 22^sten Juni 1840.

*Louis Urban Jürgensen.*
Uhrmacher der Königl. Dänischen Marine.

---



Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 406.

## Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von *Bürgs*, *Burckhardts* und *Damoiseau's* Mondstafeln.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

Es wird vermuthlich vielen nicht uninteressant sein, eine vergleichende Zusammenstellung der Coefficienten der neuesten Mondstafeln zu sehen. Zu dem Ende habe ich die Ausdrücke der periodischen Gleichungen von *Bürgs* und *Burckhardts* Tafeln auf mittlere Argumente sorgfältig reducirt, und alle über $\frac{1}{10}$ Secunde betragende Glieder beibehalten; eben so die Breitengleichungen von *Damoiseau's* Preisschrift und dessen Mondstafeln, deren Gleichungen ich mit *Damoiseau* II bezeichne.

Da alle drei Autoren in der Parallaxe der Theorie folgen, so scheinen die Abweichungen in *Burckhardts* Coefficienten

$$2\theta - 3\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$$
$$\theta - 3\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$$
$$2\theta - \theta' + 2\varpi - 2\varpi'$$
$$\theta - \theta' + 2\varpi - 2\varpi'$$

bedeutend. Sie lassen sich durch die Annahme, dafs er aus Versehen unterlassen habe, sie nach seinen Längenargumenten umzuformen, völlig erklären.

*Es bezeichnen* $\theta$ die mittlere Anomalie, $\varpi$ die Länge des Perihelions, $\eta$ die Länge des aufsteigenden Knotens des Mondes; $\theta'$ die mittlere Anomalie und $\varpi'$ die Länge des Peribels der Sonne.

Altona den 26sten Juni 1840.

*Thomas Clausen.*

### Längengleichungen.

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| | 22639″2 | 22639″7 | 22639″6 | 22639″7 |
| $l - 2\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | +4588,2 | +4589,6 | +4587,3 | +4588,2 |
| $l - 2\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | +2373,0 | +2370,0 | +2373,4 | +2369,7 |
| $l$ | +768,3 | +768,7 | +768,4 | +768,8 |
| $l'$ | −674,2 | −673,7 | −673,4 | −673,0 |
| $l + 2\varpi - 2\eta$ | −411,5 | −411,7 | −412,3 | −411,8 |
| $l' + 2\varpi' - 2\varpi$ | −211,6 | −211,6 | −212,2 | −211,9 |
| $l - 3\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | +206,2 | +207,1 | +206,4 | +206,7 |
| $l - 2\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | +192,5 | +192,2 | +192,5 | +192,2 |
| $l - 3\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | +167,0 | +165,6 | +166,8 | +165,5 |
| $l - \theta'$ | +148,1 | +147,7 | +147,7 | +148,0 |
| $\theta - \theta' + \varpi - \varpi'$ | −122″9 | −122″5 | −123″5 | −122″1 |
| $\theta + \theta'$ | −111,3 | −109,3 | −109,8 | −109,4 |
| $2\theta' + 2\varpi' - 2\eta$ | − 56,7 | − 54,8 | − 56,2 | − 56,5 |
| $3\theta + 2\varpi - 2\eta$ | − 45,2 | − 45,1 | − 45,2 | − 45,2 |
| $3\theta - 4\theta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 40,7 | + 38,6 | + 38,7 | + 38,5 |
| $\theta + 2\varpi - 2\eta$ | − 38,8 | − 39,5 | − 38,7 | − 39,4 |
| $3\theta$ | + 36,4 | + 36,9 | + 36,2 | + 36,1 |
| $2\theta - 4\theta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 31,4 | + 31,2 | + 31,7 | + 31,0 |
| $\theta - \theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 27,4 | − 28,7 | − 27,8 | − 29,0 |
| $2\theta - \theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 27,3 | − 24,8 | − 27,4 | − 24,6 |
| $\theta' + \varpi' - \varpi$ | + 16,1 | + 17,2 | + 18,2 | + 17,5 |
| $4\theta - 4\theta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 14,8 | + 14,8 | + 15,9 | + 14,2 |
| $3\theta - 3\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 14,6 | + 14,7 | + 13,4 | + 14,6 |
| $4\theta - 2\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 14,3 | + 14,7 | + 14,5 | + 14,1 |
| $\theta + \varpi - \varpi'$ | + 13,8 | + 17,6 | + 13,9 | + 17,6 |
| $\theta + 2\theta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 12,8 | − 12,8 | − 14,1 | − 13,0 |
| $3\theta - 2\theta' + 4\varpi - 2\varpi' - 2\eta$ | − 10,6 | − 9,7 | − 9,6 | − 9,6 |
| $2\theta - \theta'$ | + 9,4 | + 9,7 | + 9,3 | + 9,8 |
| $2\theta - \theta' + \varpi - \varpi'$ | − 9,3 | − 8,4 | − 9 0 | − 8,5 |
| $3\theta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 8,6 | − 9,0 | − 9,0 | − 9,1 |
| $2\theta + \theta'$ | − 7,6 | − 7,7 | − 6,7 | − 7,6 |
| $2\theta - 4\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 7,8 | + 7,9 | + 7,7 | + 8,0 |
| $\theta - 2\theta' - 2\varpi' + 2\eta$ | − 6,9 | − 6,7 | − 5,7 | − 6,4 |
| $\eta$ | + 6,8 | + 6,8 | + 7,0 | + 7,3 |
| $\theta - 4\theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 6,1 | + 7,5 | + 7,2 | + 7,5 |
| $4\theta - 2\theta' + 4\varpi - 2\varpi' - 2\eta$ | − 6,0 | − 5,8 | − 5,8 | − 5,6 |
| $2\theta'$ | − 6,0 | − 7,3 | − 7,3 | − 7,2 |
| $4\theta + 2\varpi - 2\eta$ | − 4,0 | − 4,0 | − 4,0 | − 4,1 |
| $3\theta - 5\theta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 3,4 | + 3,3 | + 4,1 | + 3,2 |
| $5\theta - 3\theta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | + 3,0 | 0 | + 2,6 | + 0,4 |
| $\theta + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 3,3 | − 2,6 | − 1,0 | − 2,6 |
| $3\theta - \theta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 2,9 | − 3,0 | − 3,1 | − 3,0 |
| $\theta - 2\theta' + \varpi - \varpi'$ | + 2,5 | − 0,5 | + 1,9 | − 0,5 |
| $\theta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 2,5 | − 2,5 | − 2,3 | − 0,7 |
| $2\theta - 3\theta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | − 2,2 | − 0,5 | − 0,3 | − 0,4 |
| $2\theta - 3\theta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | − 2,2 | − 3,0 | − 2,2 | − 3,0 |
| $\theta' + 2\varpi' - 2\eta$ | + 2,0 | + 1,3 | − 0,1 | + 1,4 |



Digitized by Google

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| $2\vartheta - 5\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 2″0 | + 3″0 | + 2″2 | + 3″0 |
| $\varpi - \varpi'$ | + 2,0 | + 2,0 | + 0,8 | + 2,0 |
| $2\varpi - 2\eta$ | + 2,0 | + 1,3 | + 2,0 | + 1,3 |
| $5\vartheta - 4\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 1,9 | − 0,4 | + 2,2 | + 1,9 |
| $4\vartheta$ | + 1,8 | + 2,0 | + 1,8 | + 2,1 |
| $4\vartheta - 5\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 2,0 | + 0,8 | + 2,2 | + 0,9 |
| $3\vartheta' + 2\varpi' - 2\eta$ | − 1,7 | − 2,9 | − 1,5 | − 2,9 |
| $3\vartheta - 3\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | − 1,5 | − 0,5 | − 0,6 | − 0,5 |
| $\vartheta - 4\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 1,5 | + 1,4 | + 0,8 | + 1,4 |
| $2\vartheta + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 1,4 | − 0,3 | − 0,1 | —— |
| $5\vartheta - 2\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 1,4 | + 1,3 | + 1,4 | + 1,0 |
| $\vartheta - 2\vartheta'$ | + 1,2 | + 2,5 | + 1,2 | + 2,5 |
| $\vartheta + \vartheta' + \varpi' - \varpi$ | + 1,3 | + 1,2 | + 1,4 | + 1,2 |
| $2\vartheta + 2\vartheta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 1,0 | − 0,9 | − 1,0 | − 0,9 |
| $5\vartheta - 2\vartheta' + 4\varpi - 2\varpi' - 2\eta$ | − 1,0 | − 1,0 | − 1,0 | − 1,0 |
| $4\vartheta - 3\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 1,2 | + 0,9 | + 1,1 | + 1,0 |
| $2\vartheta - 2\vartheta' + 4\varpi - 2\varpi' - 2\eta$ | − 1,1 | − 0,6 | − 0,3 | − 0,6 |
| $4\vartheta - 6\vartheta' + 6\varpi - 6\varpi'$ | + 0,9 | + 0,5 | + 0,7 | + 0,5 |
| $2\vartheta + 2\vartheta' + 2\varpi' - 2\eta$ | + 0,9 | + 0,5 | + 0,9 | + 0,5 |
| $2\vartheta + \varpi - \varpi'$ | + 0,8 | + 1,2 | + 0,8 | + 1,2 |
| $3\vartheta - \vartheta'$ | + 0,7 | + 0,6 | + 0,6 | + 0,5 |
| $\vartheta + 2\vartheta'$ | − 0,7 | − 1,1 | − 1,1 | − 1,2 |
| $2\vartheta - 4\vartheta' + 2\varpi - 4\varpi' + 2\eta$ | + 0,7 | + 0,6 | + 0,6 | + 0,6 |
| $\vartheta + 3\vartheta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 0,5 | − 0,5 | − 0,6 | − 0,4 |
| $3\vartheta + \vartheta'$ | − 0,6 | − 0,4 | − 0,4 | − 0,4 |
| $\vartheta - 2\varpi + 2\eta$ | + 0,5 | + 0,5 | − 0,1 | —— |
| $4\vartheta - 3\vartheta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | + 0,5 | + 0,3 | + 0,5 | —— |
| $3\vartheta - 4\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 0,6 | + 0,5 | + 0,4 | + 0,6 |
| $\vartheta + 2\vartheta' + 2\varpi' - 2\eta$ | − 0,5 | − 0,3 | − 0,3 | − 0,8 |
| $\vartheta - \vartheta' + 2\varpi - 2\eta$ | + 0,5 | —— | − 0,1 | —— |
| $\vartheta + \vartheta' + 2\varpi - 2\eta$ | − 0,4 | —— | + 0,1 | —— |
| $3\vartheta - \vartheta' + \varpi - \varpi'$ | − 0,5 | − 0,5 | − 0,5 | − 0,5 |
| $3\vartheta - 3\vartheta' + 4\varpi - 2\varpi' - 2\eta$ | − 0,3 | —— | − 0,4 | —— |
| $\vartheta + 3\vartheta' + 2\varpi' - 2\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,3 | —— |
| $4\vartheta - \vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 0,4 | − 0,2 | − 0,3 | —— |
| $\vartheta + \eta$ | + 0,4 | —— | + 0,4 | —— |
| $\vartheta - \eta$ | − 0,4 | —— | − 0,4 | —— |
| $4\vartheta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 0,2 | − 0,1 | − 0,4 | —— |
| $5\vartheta + 2\varpi - 2\eta$ | − 0,4 | —— | − 0,3 | —— |
| $4\vartheta - 3\vartheta' + 4\varpi - 2\varpi' - 2\eta$ | − 0,4 | − 0,2 | − 0,4 | —— |
| $5\vartheta - 6\vartheta' + 6\varpi - 6\varpi'$ | + 0,4 | —— | + 0,5 | —— |
| $3\vartheta - \vartheta' + 2\varpi - 2\eta$ | − 0,3 | —— | − 0,4 | —— |
| $2\vartheta + \vartheta' + 2\varpi - 2\eta$ | + 0,3 | + 0,4 | + 1,3 | —— |
| $2\vartheta - \vartheta' + 2\varpi - 2\eta$ | − 0,3 | —— | − 1,3 | —— |
| $3\vartheta - \vartheta' + 3\varpi - \varpi' - 2\eta$ | + 0,2 | —— | + 0,2 | —— |
| $\vartheta + \vartheta' + \varpi + \varpi' - 2\eta$ | − 0,2 | —— | − 0,2 | —— |

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| $6\vartheta - 4\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 0″2 | + 0″7 | + 0″2 | + 0″4 |
| $4\vartheta - 3\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | − 0,3 | − 0,1 | − 0,3 | —— |
| $3\vartheta + \vartheta' + 2\varpi - 2\eta$ | + 0,2 | —— | + 0,4 | —— |
| $2\vartheta - 2\vartheta' - 2\varpi' + 2\eta$ | − 0,1 | − 0,5 | − 0,3 | − 0,5 |
| $\vartheta + \vartheta' + \varpi - \varpi'$ | − 0,2 | —— | —— | —— |
| $2\vartheta - 5\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 0,2 | —— | —— | —— |
| $\vartheta - 5\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 0,2 | —— | —— | —— |
| $\vartheta + \vartheta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 0,3 | —— | − 0,2 | —— |
| $3\vartheta + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $4\vartheta' + 2\varpi' - 2\eta$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $\vartheta - 5\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 0,1 | —— | —— | —— |
| $\vartheta - 3\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | − 0,2 | —— | + 0,1 | —— |
| $2\varpi - 2\varpi'$ | − 0,2 | —— | − 0,1 | —— |
| $\vartheta + \vartheta' + 2\varpi' - 2\eta$ | + 0,3 | —— | —— | —— |
| $\vartheta - \vartheta' - 2\varpi' + 2\eta$ | + 0,2 | —— | —— | —— |
| $\vartheta - 3\vartheta' - 2\varpi' + 2\eta$ | − 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $5\vartheta - \vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $6\vartheta - 2\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $5\vartheta - 3\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi'$ | + 0,1 | —— | —— | —— |
| $2\vartheta - 2\vartheta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | + 0,1 | —— | + 0,2 | —— |
| $5\vartheta - 3\vartheta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | + 0,1 | —— | —— | —— |
| $\vartheta - 3\vartheta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | + 0,1 | —— | − 0,2 | —— |
| $3\vartheta - 4\vartheta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | + 0,2 | + 0,1 | —— | —— |
| $2\vartheta - 4\vartheta' + 3\varpi - 3\varpi'$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $5\vartheta - 5\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 0,3 | —— | + 0,3 | —— |
| $2\vartheta + \vartheta' + \varpi' - \varpi$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $3\vartheta + 2\vartheta' + 2\varpi' - 2\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $\vartheta + \varpi' - \varpi$ | − 0,1 | —— | − 0,1 | —— |
| $2\vartheta - 2\vartheta'$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $2\vartheta + 3\vartheta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 0,1 | —— | − 0,1 | —— |
| $3\vartheta + 2\vartheta' + 2\varpi' - 2\varpi$ | − 0,1 | —— | − 0,1 | —— |
| $2\vartheta - 2\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi' + \eta$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $3\vartheta - 6\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 0,2 | —— | + 0,2 | —— |
| $4\vartheta - 6\vartheta' + 4\varpi - 4\varpi'$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $4\vartheta - 7\vartheta' + 6\varpi - 6\varpi'$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $3\vartheta - 6\vartheta' + 6\varpi - 6\varpi'$ | − 0,1 | —— | − 0,1 | —— |
| $\vartheta - 4\vartheta' + 2\varpi - 4\varpi' + 2\eta$ | + 0,1 | + 0,4 | + 0,8 | + 0,6 |
| $2\vartheta - 2\vartheta' + 2\varpi - 2\varpi' - \eta$ | − 0,1 | —— | − 0,1 | —— |
| $4\vartheta - 5\vartheta' + 5\varpi - 5\varpi'$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $6\vartheta - 6\vartheta' + 6\varpi - 6\varpi'$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $2\vartheta - \vartheta' + 3\varpi - \varpi' - 2\eta$ | + 0,1 | —— | —— | —— |
| $3\vartheta - \vartheta' + 4\varpi - 2\varpi' - 2\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $4\vartheta - 4\vartheta' + 6\varpi - 4\varpi' - 2\eta$ | − 0,2 | —— | − 0,2 | —— |
| $\vartheta' + 2\varpi - 2\eta$ | + 0,1 | —— | —— | —— |
| $3\vartheta + 4\varpi - 4\eta$ | + 0,2 | —— | + 0,2 | —— |
| $2\vartheta + 2\vartheta' + 2\varpi + 2\varpi' - 4\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |

Digitized by Google

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| 5θ−4θ′+6ϖ−4ϖ′−2η | − 0″2 | — | − 0″2 | — |
| 4θ−θ′+4ϖ−2ϖ′−2η | + 0,1 | — | + 0,1 | — |
| 2θ+θ′+ϖ+ϖ′−2η | − 0″1 | — | − 0″1 | — |
| 5θ−3θ′+4ϖ−2ϖ′−2η | − 0,1 | — | − 0,1 | — |
| 6θ−2θ′+4ϖ−2ϖ′−2η | − 0,1 | — | − 0,1 | — |
| θ′+ϖ+ϖ′−2η | − 0,1 | — | + 0,1 | — |
| θ′−2ϖ+2η | + 0,1 | — | — | — |
| 4θ+4ϖ−4η | — | + 0,4 | — | + 0,4 |
| 5θ | — | + 0,1 | — | + 0,1 |
| 2θ′+ϖ′−ϖ | — | + 0,3 | + 0,1 | + 0,4 |
| 3θ−2θ′+3ϖ−3ϖ′ | — | + 0,1 | + 0,1 | — |
| ♃−♁ | — | − 1,1 | − 1,1 | − 1,1 |
| 2♃−2♁ | — | + 0,4 | + 0,4 | + 0,4 |
| ♃−♁ | — | − 0,7 | − 0,8 | − 0,7 |
| 2♃−2♁ | — | + 0,2 | + 0,2 | + 0,2 |
| 2θ+2θ′ | — | — | − 0,4 | — |
| θ−2θ′+2ϖ−2ϖ′+η | — | — | + 0,1 | — |
| θ−2θ′+2ϖ−2ϖ′−η | — | — | − 0,1 | — |
| θ−2θ′+4ϖ−2ϖ′−2η | — | — | + 0,1 | + 0,4 |
| 2θ−6θ′+4ϖ−4ϖ′ | — | — | + 0,1 | — |
| 4θ′+4ϖ′−2ϖ−2η | — | — | − 0,1 | — |
| 2θ−2θ′+ϖ−ϖ′ | — | — | + 0,1 | — |
| 3θ+ϖ−ϖ′ | — | — | + 0,1 | — |
| 6θ−4θ′+6ϖ−4ϖ′−2η | — | — | − 0,1 | — |

**Breitengleichungen.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| θ+ϖ−η | 18465″2 | 18465″4 | 18462″3 | 18465″4 |
| 2θ+ϖ−η | +1011,4 | +1010,3 | +1011,5 | +1010,3 |
| ϖ−η | −999,5 | −999,9 | −999,4 | −1000,0 |
| θ−2θ′+ϖ−2ϖ′+η | +623,6 | +624,1 | +622,5 | +623,9 |
| 2θ−2θ′+3ϖ−2ϖ′−η | +199,9 | +199,6 | +199,8 | +199,8 |
| 2θ′+2ϖ′−ϖ−η | −165,9 | −166,6 | −166,0 | −166,7 |
| 3θ−2θ′+3ϖ−2ϖ′−η | +117,0 | +117,3 | +117,0 | +117,3 |
| 3θ+ϖ−η | + 61,9 | + 61,9 | + 62,0 | + 61,8 |
| 2θ−2θ′+ϖ−2ϖ′+η | + 33,4 | + 33,5 | + 34,3 | + 33,5 |
| θ−ϖ+η | + 32,3 | + 31,8 | + 33,1 | + 31,9 |
| θ−3θ′+ϖ−2ϖ′+η | + 29,9 | + 29,8 | + 30,2 | + 29,8 |
| θ+2θ′−ϖ+2ϖ′−η | − 16,6 | − 15,5 | − 15,8 | − 15,5 |
| 4θ−2θ′+3ϖ−2ϖ′−η | + 15,1 | + 15,2 | + 15,1 | + 15,2 |
| θ−θ′+ϖ−2ϖ′+η | − 11,4 | − 12,2 | − 12,0 | − 12,2 |
| 2θ−3θ′+3ϖ−2ϖ′−η | + 8,9 | + 9,0 | + 8,9 | + 9,0 |
| 3θ′+2ϖ′−ϖ−η | − 7,8 | − 7,4 | − 8,4 | − 7,4 |
| 3θ−3θ′+3ϖ−2ϖ′−η | + 8,1 | + 8,0 | + 8,1 | + 8,0 |
| θ+ϖ | − 7,7 | − 7,7 | − 7,7 | − 8,2 |
| 2θ−θ′+ϖ−η | + 6,7 | + 6,8 | + 6,8 | + 6,8 |
| 2θ−4θ′+3ϖ−4ϖ′+η | + 6,3 | + 6,6 | + 6,3 | + 6,3 |
| θ′+ϖ−η | − 6,2 | − 5,7 | − 6,2 | − 6,2 |

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| θ+θ′+ϖ−η | − 6″2 | − 6″6 | − 6″4 | − 6″6 |
| 2θ−θ′+2ϖ−ϖ′−η | − 5,5 | − 5,3 | − 5,5 | − 5,4 |
| 3θ+3ϖ−3η | − 5,5 | − 6,2 | − 6,0 | − 6,2 |
| θ′+ϖ′−η | + 5,4 | + 4,6 | + 5,4 | + 4,6 |
| 2θ+θ′+ϖ−η | − 5,4 | − 5,3 | − 5,3 | − 5,3 |
| θ′−ϖ+η | − 5,0 | − 5,1 | − 4,8 | − 4,7 |
| 4θ+ϖ−η | + 4,0 | + 4,0 | + 4,0 | + 4,0 |
| 3θ−4θ′+3ϖ−4ϖ′+η | + 3,6 | + 3,7 | + 3,7 | + 3,6 |
| 4θ−4θ′+5ϖ−4ϖ′−η | + 3,1 | + 3,0 | + 3,0 | + 3,0 |
| 2θ+3ϖ−3η | − 2,9 | − 2,8 | − 2,8 | − 2,8 |
| θ−θ′+ϖ−η | + 2,8 | + 5,1 | + 4,3 | + 5,1 |
| θ+2θ′+ϖ+2ϖ′−3η | − 2,6 | − 2,1 | − 2,5 | − 2,3 |
| 3θ−4θ′+5ϖ−4ϖ′−η | + 2,4 | + 2,4 | + 2,5 | + 2,4 |
| 2θ+2θ′−ϖ+2ϖ′−η | − 2,1 | − 1,5 | − 1,6 | − 1,5 |
| 3θ−2θ′+ϖ−2ϖ′+η | + 1,9 | + 2,1 | + 2,2 | + 2,2 |
| θ−2θ′+3ϖ−2ϖ′−η | − 1,8 | − 1,5 | − 1,7 | − 1,7 |
| 2θ−3θ′+ϖ−2ϖ′+η | + 1,7 | + 1,3 | + 1,6 | + 1,6 |
| 5θ−2θ′+3ϖ−2ϖ′−η | + 1,5 | + 1,5 | + 1,5 | + 1,5 |
| 3θ−θ′+3ϖ−2ϖ′−η | − 1,4 | − 1,3 | − 1,4 | − 1,3 |
| 2θ−θ′+3ϖ−2ϖ′−η | − 1,3 | − 1,3 | − 1,3 | − 1,3 |
| 5θ−4θ′+5ϖ−4ϖ′−η | + 1,2 | + 1,2 | + 1,3 | + 1,2 |
| 4θ−3θ′+3ϖ−2ϖ′−η | + 1,1 | + 1,1 | + 1,1 | + 1,2 |
| θ+θ′+ϖ′−η | + 1,1 | + 1,1 | + 1,2 | + 1,1 |
| θ−4θ′+ϖ−2ϖ′+η | + 1,0 | + 1,1 | + 0,4 | + 1,1 |
| 4θ+3ϖ−3η | − 0,9 | − 1,0 | − 1,0 | − 1,0 |
| 2θ−θ′+ϖ−2ϖ′+η | − 0,8 | − 0,8 | − 0,8 | − 0,8 |
| 3θ−θ′+ϖ−η | + 0,8 | + 0,8 | + 0,8 | + 0,8 |
| 2θ−ϖ+η | + 0,8 | + 1,7 | + 1,7 | + 1,6 |
| 3θ−θ′+2ϖ−ϖ′−η | − 0,7 | − 0,7 | − 0,7 | − 0,7 |
| θ+3θ′+2ϖ′−ϖ−η | − 0,7 | − 0,9 | − 0,8 | − 0,9 |
| 3θ+θ′+ϖ−η | − 0,6 | − 0,6 | − 0,6 | − 0,6 |
| 2θ+2ϖ−ϖ′−η | + 0,6 | + 0,8 | + 0,6 | + 0,8 |
| ϖ′−η | − 0,6 | − 0,8 | − 0,6 | − 0,8 |
| 2θ−5θ′+3ϖ−4ϖ′+η | + 0,5 | + 0,4 | + 0,6 | + 0,5 |
| 4θ−4θ′+3ϖ−4ϖ′+η | + 0,4 | + 0,4 | + 0,4 | + 0,5 |
| 2θ+ϖ | − 0,4 | − 0,4 | − 0,4 | − 0,5 |
| ϖ | + 0,4 | + 0,4 | + 0,4 | + 0,5 |
| 2θ+2θ′+ϖ+2ϖ′−3η | − 0,4 | − 0,4 | − 0,4 | − 0,4 |
| 3θ−5θ′+3ϖ−4ϖ′+η | + 0,4 | + 0,3 | + 0,4 | + 0,4 |
| 2θ′+ϖ+2ϖ′−3η | + 0,4 | + 0,4 | + 0,2 | + 0,3 |
| θ−θ′+2ϖ−ϖ′−η | − 0,4 | − 0,4 | − 0,4 | − 0,4 |
| 3θ−4θ′+3ϖ−2ϖ′−η | + 0,3 | + 0,4 | + 0,4 | + 0,4 |
| θ+ϖ−2η | − 0,3 | − 0,3 | − 0,3 | − 0,3 |
| 2θ′+2ϖ′−3ϖ+η | + 0,3 | − 0,3 | − 0,3 | − 0,3 |
| θ+3ϖ−3η | + 0,3 | + 0,2 | + 0,3 | + 0,2 |
| 4θ−5θ′+5ϖ−4ϖ′−η | + 0,3 | + 0,3 | + 0,3 | + 0,3 |



Digitized by Google

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| $\theta+\theta'-\varpi+2\varpi'-\eta$ | − 0″3 | − 0″1 | − 0″1 | —— |
| $4\theta-2\theta'+5\varpi-2\varpi'-3\eta$ | − 0,3 | − 0,3 | − 0,3 | − 0″3 |
| $2\theta-4\theta'+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | + 0,3 | + 0,3 | + 0,3 | + 0,3 |
| $4\theta'-\varpi+2\varpi'-\eta$ | − 0,3 | − 0,3 | − 0,3 | − 0,3 |
| $\theta'-\varpi+2\varpi'-\eta$ | + 0,3 | + 0,8 | + 0,8 | + 0,8 |
| $5\theta+\varpi-\eta$ | + 0,3 | + 0,3 | + 0,3 | + 0,3 |
| $\theta+\varpi-2\varpi'+\eta$ | − 0,2 | − 0,1 | —— | —— |
| $4\theta-\theta'+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | − 0,2 | − 0,2 | − 0,2 | − 0,3 |
| $2\theta-3\theta'+3\varpi-4\varpi'+\eta$ | − 0,2 | − 0,2 | − 0,2 | − 0,2 |
| $6\theta-4\theta'+5\varpi-4\varpi'-\eta$ | + 0,2 | + 0,1 | + 0,2 | + 0,2 |
| $3\theta-5\theta'+5\varpi-4\varpi'-\eta$ | + 0,2 | + 0,2 | + 0,2 | + 0,2 |
| $3\theta-3\theta'+4\varpi-3\varpi'-\eta$ | − 0,2 | − 0,2 | − 0,2 | − 0,2 |
| $2\theta+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | —— | − 0,1 |
| $\varpi-2\varpi'+\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | —— | − 0,1 |
| $5\theta-5\theta'+5\varpi-4\varpi'-\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,2 | + 0,1 |
| $\theta+\varpi'-\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $6\theta-2\theta'+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $3\theta+2\theta'+2\varpi'-\varpi-\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,2 | − 0,1 |
| $3\theta-6\theta'+5\varpi-6\varpi'+\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $2\theta-2\theta'+2\varpi-\varpi'-\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $2\theta'+\varpi'-\eta$ | − 0,1 | —— | − 0,1 | —— |
| $5\theta-2\theta'+5\varpi-2\varpi'-3\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $\theta-\theta'+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | —— |
| $4\theta-3\theta'+4\varpi-3\varpi'-\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $\theta-\theta'-\varpi'+\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $4\theta'+4\varpi'-3\varpi-\eta$ | + 0,1 | —— | —— | —— |
| $\theta-4\theta'+\varpi-4\varpi'+3\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $2\theta+\theta'+\varpi'-\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $3\theta-\varpi+\eta$ | − 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $3\theta-3\theta'+5\varpi-4\varpi'-\eta$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $\theta-3\theta'+3\varpi-4\varpi'+\eta$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $4\theta-2\theta'+\varpi-2\varpi'+\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $5\theta+3\varpi-3\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $\theta+\theta'+\varpi+2\varpi'-3\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | —— | + 0,1 |
| $3\theta-3\theta'+3\varpi-4\varpi'+\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $5\theta-3\theta'+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $\theta+3\theta'+\varpi+2\varpi'-3\eta$ | − 0,1 | − 0,2 | − 0,1 | − 0,1 |
| $\theta+2\theta'+\varpi-\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,3 | − 0,3 |
| $\theta-2\theta'+\varpi-\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,3 | + 0,3 |
| $2\theta-2\theta'+3\varpi-2\varpi'$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $2\theta'+2\varpi'-\varpi$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $4\theta-6\theta'+5\varpi-6\varpi'+\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $3\theta-2\theta'+5\varpi-2\varpi'-3\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | —— | —— |
| $\theta-3\theta'+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | —— | − 0,1 |
| $3\theta-3\theta'+\varpi-2\varpi'+\eta$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | + 0,1 |
| $3\theta+2\varpi-\varpi'-\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| $4\theta-\theta'+\varpi-\eta$ | + 0″1 | + 0″1 | + 0″1 | + 0″1 |
| $4\theta-3\theta'+5\varpi-4\varpi'-\eta$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $2\theta+3\theta'+2\varpi'-\varpi-\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $3\theta-\theta'+\varpi-2\varpi'+\eta$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $\theta+\theta'-\varpi+\eta$ | − 0,1 | − 0,3 | − 0,1 | − 0,1 |
| $3\theta+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $\theta+2\varpi-\varpi'-\eta$ | + 0,1 | —— | —— | —— |
| $2\theta-2\theta'+\varpi-\eta$ | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,1 |
| $2\theta'+\varpi-\eta$ | − 0,1 | − 0,1 | —— | − 0,1 |
| $4\theta+\theta'+\varpi-\eta$ | − 0,1 | —— | —— | − 0,1 |
| $\theta-\theta'-\varpi+\eta$ | + 0,1 | + 0,3 | + 0,1 | + 0,1 |
| $\theta-4\theta'+3\varpi-4\varpi'+\eta$ | —— | + 0,2 | + 0,2 | + 0,2 |
| $4\theta-\theta'+2\varpi-\varpi'-\eta$ | —— | − 0,1 | − 0,1 | − 0,1 |
| $\theta-3\theta'+2\varpi-3\varpi'+\eta$ | —— | − 0,1 | —— | − 0,1 |
| $2\theta-4\theta'+\varpi-2\varpi'+\eta$ | —— | + 0,1 | —— | —— |
| $3\theta-\theta'+3\varpi-3\eta$ | —— | + 0,1 | —— | + 0,1 |
| $3\theta+\theta'+3\varpi-3\eta$ | —— | − 0,1 | —— | − 0,1 |
| $2\theta-3\theta'+2\varpi-3\varpi'+\eta$ | —— | − 0,1 | —— | − 0,1 |
| $2\theta+2\theta'+\varpi-\eta$ | —— | —— | − 0,1 | —— |
| $5\theta-6\theta'+7\varpi-6\varpi'-\eta$ | —— | —— | + 0,1 | —— |
| $2\theta'-\varpi+\eta$ | —— | —— | − 0,1 | —— |
| $2\theta+2\theta'+\varpi-\eta$ | —— | —— | —— | − 0,1 |
| $5\theta-6\theta'+7\varpi-6\varpi'-\eta$ | —— | —— | —— | + 0,1 |
| $4\theta-4\theta'+3\varpi-2\varpi'-\eta$ | —— | —— | —— | + 0,1 |
| $3\theta-2\theta'+3\varpi-2\varpi'$ | —— | —— | —— | − 0,1 |

**Parallaxengleichungen.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3421″0 | 3420″9 | 3420″5 | 3420″9 |
| $\theta$ | +186,7 | +186,5 | +186,4 | +186,5 |
| $\theta-2\theta'+2\varpi-2\varpi'$ | +34,4 | +34,4 | +34,5 | +34,4 |
| $2\theta-2\theta'+2\varpi-2\varpi'$ | +27,9 | +28,5 | +28,2 | +28,5 |
| $2\theta$ | + 9,9 | +10,2 | +10,1 | +10,2 |
| $3\theta-2\theta'+2\varpi-2\varpi'$ | + 3,0 | + 3,0 | + 3,1 | + 3,1 |
| $2\theta-3\theta'+2\varpi-2\varpi'$ | + 1,9 | + 1,9 | + 1,0 | + 1,9 |
| $\theta-3\theta'+2\varpi-2\varpi'$ | + 1,7 | + 1,5 | + 0,3 | + 1,4 |
| $\theta-\theta'$ | + 1,1 | + 1,2 | + 1,1 | + 1,2 |
| $\theta-\theta'+\varpi-\varpi'$ | − 1,0 | − 1,0 | − 1,0 | − 1,0 |
| $\theta+\xi'$ | − 0,9 | − 0,9 | − 0,9 | − 0,9 |
| $\theta+2\varpi-2\eta$ | − 0,8 | − 0,7 | + 0,8 | − 0,7 |
| $3\theta-4\theta'+4\varpi-4\varpi'$ | + 0,6 | + 0,6 | + 0,6 | + 0,6 |
| $2\theta'+2\varpi'-2\eta$ | + 0,4 | − 0,2 | —— | − 0,2 |
| $\xi'$ | − 0,3 | − 0,3 | − 0,5 | − 0,3 |
| $4\theta-4\theta'+4\varpi-4\varpi'$ | + 0,3 | + 0,2 | + 0,1 | + 0,2 |
| $2\theta-\theta'+2\varpi-2\varpi'$ | − 0,3 | − 0,3 | + 0,6 | − 0,3 |
| $\xi'-\varpi+\varpi'$ | + 0,3 | —— | + 0,1 | —— |
| $2\theta-4\theta'+4\varpi-4\varpi'$ | + 0,3 | + 0,4 | + 0,4 | + 0,4 |
| $4\theta-2\theta'+2\varpi-2\varpi'$ | + 0,2 | + 0,1 | + 0,2 | —— |

Digitized by Google

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| $\mathfrak{f}+2\mathfrak{f}-2\varpi+2\varpi'$ | − 0″2 | − 0″2 | − 0″2 | − 0″2 |
| $3\mathfrak{f}$ | + 0,2 | + 0,6 | + 0,5 | + 0,6 |
| $\mathfrak{f}-\mathfrak{f}+2\varpi-2\varpi'$ | − 0,2 | − 0,2 | + 0,9 | − 0,2 |
| $3\mathfrak{f}-3\mathfrak{f}+2\varpi-2\varpi'$ | + 0,2 | + 0,2 | + 0,1 | + 0,2 |
| $2\mathfrak{f}-2\varpi+2\varpi'$ | − 0,1 | − 0,4 | − 0,3 | − 0,4 |
| $2\mathfrak{f}-\mathfrak{f}$ | + 0,1 | —— | + 0,1 | —— |
| $2\mathfrak{f}+\mathfrak{f}$ | − 0,1 | —— | − 0,1 | —— |
| $3\mathfrak{f}-\mathfrak{f}'+2\varpi-2\varpi'$ | − 0,1 | —— | —— | —— |
| $2\varpi-2\eta$ | + 0,1 | − 0,1 | —— | —— |
| $2\mathfrak{f}+2\varpi-2\eta$ | − 0,1 | —— | —— | —— |

| Argument. | Bürg. | Damoiseau. | Burckhardt. | Damoiseau II. |
|---|---|---|---|---|
| $\mathfrak{f}'-2\varpi+2\varpi'$ | − 0″1 | —— | —— | —— |
| $2\mathfrak{f}-\mathfrak{f}'+\varpi-\varpi'$ | − 0,1 | —— | − 0″1 | —— |
| $\mathfrak{f}-4\mathfrak{f}'+2\varpi-2\varpi'$ | + 0,1 | + 0″1 | —— | —— |
| $2\mathfrak{f}-4\mathfrak{f}'+2\varpi-2\varpi'$ | + 0,1 | + 0,1 | —— | —— |
| $\mathfrak{f}-2\mathfrak{f}'-2\varpi'+2\eta$ | —— | − 0,1 | —— | —— |
| $\mathfrak{f}+2\mathfrak{f}'+2\varpi'-2\eta$ | —— | − 0,1 | —— | —— |
| $\mathfrak{f}+\varpi-\varpi'$ | —— | + 0,1 | —— | —— |
| $3\mathfrak{f}'-2\varpi+2\varpi'$ | —— | —— | − 0,1 | —— |
| $3\mathfrak{f}-3\mathfrak{f}'+3\varpi-3\varpi'$ | —— | —— | + 0.3 | —— |
| $2\mathfrak{f}-3\mathfrak{f}'+3\varpi-3\varpi'$ | —— | —— | − 0.1 | —— |

*Thomas Clausen.*

---

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.

Modena 1839. Sept. 12.

Die correspondirenden Refractionsbeobachtungen des Herrn Professors *Santini* in Padua im letzten December haben nachstehendes Tableau ergeben.

Polhöhe der Sternwarte in Padua 45°24′ 2″5
Polhöhe des Instruments 45 23 47,0

Abends.

| 1838. | Sterne. | Höhe im Mittel aus 4 Nonien. | Niveau am Kreise. | Barometer. | Thermometer inwend. | Thermometer aus. | Höhe frei vom Niveau. | Refraction nach *Carlini*. | Wahre Höhe am Instrument. | Declination der Sterne. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | z. L. | n | n | | | | |
| Dec. 13 | β Cassiop. ob. Culm | 77° 8′ 7 50 | − 3″12 | 28 4,4 | + 5°0 | + 1°0 | 77° 8′ 4″38 | −0′ 13″99 | 77° 7′ 50″39 | +58° 15′ 56″61 |
| | δ Urs. maj. unt. C. | 13 23 24,00 | − 3,60 | | | | 13 23 20,40 | −4 12,36 | 13 19 8,04 | +57 55 21,04 |
| | η Cassiop. ob. C. | 78 26 13,25 | − 3,02 | | | | 78 26 10,23 | −0 12,52 | 78 25 57,71 | +56 57 49,29 |
| | ε Urs. maj. unt. C. | 12 18 10,25 | − 3,12 | | | | 12 18 7,13 | −4 34,57 | 12 13 32,56 | +56 49 45,56 |
| 14 | β Cassiop. ob. C. | 77 8 8,50 | − 5,52 | 28 2,3 | + 4,0 | + 0,2 | 77 8 2,98 | −0 13,96 | 77 7 49,02 | +58 15 57,98 |
| | δ Urs. maj. unt. C. | 13 23 23,00 | − 5,33 | | | | 13 23 17,67 | −4 11,82 | 13 19 5,85 | +57 55 18,85 |
| | η Cassiop. ob. C. | 78 26 13,25 | − 5,47 | | | | 78 26 7,78 | −0 12,89 | 78 25 55,29 | +56 57 51,71 |
| | ε Urs. maj. unt. C. | 12 18 11,75 | − 5,81 | | | | 12 18 5,94 | −4 33,98 | 12 13 31,96 | +56 49 44,96 |
| 16 | β Cassiop. ob. C. | 77 7 57,75 | + 4,33 | 28 3,6 | + 4,5 | + 2,1 | 77 8 2,07 | −0 13 88 | 77 7 48,19 | +58 15 58,81 |
| | δ Urs. maj. unt. C. | 13 23 14,50 | + 3,94 | | | | 13 23 17,44 | −4 10,48 | 13 19 6,96 | +57 55 19,96 |
| | η Cassiop. ob. C. | 78 26 2,25 | + 5,28 | | | | 78 26 7,53 | −0 12,42 | 78 25 55,11 | +56 57 51,89 |
| | ε Urs. maj. unt. C. | 12 18 2,50 | + 4,08 | | | | 12 18 6,58 | −4 32,52 | 12 13 34,06 | +56 49 47,06 |

Morgens.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 13 | β Cassiop. unt. C. | 13°43′ 55″00 | − 2″45 | 28 3,7 | + 3°3 | − 1°6 | 13°43′ 52″55 | −4′ 8″77 | 13°39′ 43″78 | +58° 15′ 56′ 78 |
| | δ Urs. maj. ob. C. | 77 28 38,75 | − 1,92 | | | | 77 28 36,83 | −0 13,75 | 77 28 23,08 | +57 55 23,92 |
| | η Cassiop. unt. C. | 12 26 10,75 | − 2,45 | | | | 12 26 8,30 | −4 34,51 | 12 21 33,79 | +56 57 46,79 |
| | ε Urs. maj. ob. C. | 78 34 10,75 | − 2,40 | | | | 78 34 8,35 | −0 12,51 | 78 33 55,84 | +56 49 51,16 |
| 14 | β Cassiop. unt. C. | ..... | | | | | ..... | ..... | ..... | ..... |
| | δ Urs. maj. ob. C. | 77 28 40,25 | − 2,59 | 28 1,8 | + 1,7 | − 2,2 | 77 28 37,66 | −0 13,71 | 77 28 23,95 | +57 55 23,05 |
| | η Cassiop. unt. C. | 12 26 13,25 | − 2,88 | | | | 12 26 10,37 | −4 33,88 | 12 21 36,49 | +56 57 49,49 |
| | ε Urs. maj. ob. C. | 78 34 14,50 | − 2,21 | | | | 78 34 12,29 | −0 12,48 | 78 33 59,81 | +56 49 47,19 |
| 16 | β Cassiop. unt. C. | 13 43 46,50 | + 8,45 | 28 4,3 | + 2,4 | − 1,2 | 13 43 54,95 | −4 8,77 | 13 39 46,18 | +58 15 59,18 |
| | δ Urs. maj. ob. C. | 77 28 31,75 | + 8,16 | | | | 77 28 39,91 | −0 13,74 | 77 28 26,17 | +57 55 20,83 |
| | η Cassiop. unt. C. | 12 26 2,50 | + 7,73 | | | | 12 26 9,23 | −4 34,51 | 12 21 34,72 | +56 57 47,72 |
| | ε Urs. maj. ob. C. | 78 34 2,75 | + 8,26 | | | | 78 34 11,01 | −0 12,51 | 78 33 58,50 | +56 49 49,50 |

Digitized by Google

Herr Professor *Santini* hat die Polhöhe seines Kreises mit aller Sorgfalt aus zahlreichen Beobachtungen des Polarsterns und anderer Sterne von verschiedenen Declinationen abgeleitet; die Uebereinstimmung der Resultate unter sich hat gezeigt, dafs keine merkliche Biegung des Fernrohrs zu befürchten ist. Wenn man die gemeinschaftlich von *Santini* und mir beobachteten Declinationen der vier Circumpolarsterne vergleicht, und sich blofs an die Meridianbeobachtungen der obern Culminationen hält, so bekömmt man folgende Mittel für December 1838

| Sterne. | Scheinbare nördliche Declinationen. *Santini.* | Zahl d. Beob. | *Bianchi.* | Zahl d. Beob. |
|---|---|---|---|---|
| β Cassiopeiæ | 58° 15′ 57″80 | 3 | 58° 15′ 55″94 | 8 |
| δ Ursæ maj. | 57 55 22,60 | 3 | 57 55 22,54 | 4 |
| η Cassiopeiæ | 56 57 50,96 | 3 | 56 57 49,72 | 6 |
| ε Ursæ maj. | 56 49 49,28 | 3 | 56 49 48,68 | 4 |

Die Beobachtungen nahe am Zenith stimmen demnach sehr gut mit einander überein; in geringern Höhen ist dieses jedoch wie schon früher nicht der Fall, was nemlich die gegenseitigen Differenzen betrifft, zwischen den beobachteten und den nach *Carlini* berechneten Refractionen. Aus den vorstehenden Beobachtungen in Padua ergiebt sich:

| | | December 13. Refraction beobachtet | Refraction gerechnet | b—g | December 14. Refraction beobachtet | Refraction gerechnet | b—g | December 16. Refraction beobachtet | Refraction gerechnet | b—g | Mittl. Differenzen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Morgen u. Abend | β Cassiopeæ | 4′ 8″94 | 4′ 8″77 | +0″17 | ..... | ..... | ..... | 4′ 9″14 | 4′ 8″77 | +0″37 | +0″27 |
| | δ Ursæ maj. | 4 9,48 | 4 12,36 | — 2,88 | 4′ 7″62 | 4′ 11″82 | —4″20 | 4 9,61 | 4 10,48 | — 0,87 | — 2,65 |
| Morgen u. Abend | η Cassiopeæ | 4 32,01 | 4 34,51 | — 2,50 | 4 31,66 | 4 33,88 | — 2,22 | 4 30,34 | 4 34,51 | — 4,17 | — 2,96 |
| | ε Ursæ maj. | 4 28,97 | 4 34,57 | — 5,60 | 4 31,75 | 4 33,98 | — 2,23 | 4 30,08 | 4 32,52 | — 2,44 | — 3,42 |

Ganz im Gegentheile meiner Beobachtungen ist, wie man hier sieht, die in Padua beobachtete Refraction gröfser, als die aus den Tafeln gerechnete; und nur darin stimmen wir überein, dafs die Morgenrefraction in derselben Höhe um eine Kleinigkeit gröfser ist als die am Abend. Bei näherer Betrachtung dieser Abweichung glaube ich jetzt die eigentliche Ursache erkannt zu haben, wenigstens kömmt sie mir weit wahrscheinlicher vor, als die Vermuthung, welche ich in meinem ersten Briefe ausgesprochen habe, dafs ein Unterschied in dem Zustande der Atmosphäre der beiden Horizonte von Padua und Modena die Veranlassung seyn könnte. Diese neue und mehr annehmbare Erklärung spricht sich leicht aus, wenn man mit Aufmerksamkeit die Differenzen betrachtet, welche zwischen den auswendigen und inwendigen Thermometern, oder den Thermometern am Barometer bei *Santini* und mir vorkommen. Bei *Santini* ist nemlich die äufsere Temperatur mitunter um 4° Reaum. niedriger als die innere, während sich bei mir fast gar kein Unterschied findet. Der Grund liegt darin, dafs ich die Temperatur nach einem Thermometer notirt habe, welches ganz nahe am Objectiv des Fernrohrs aufgehängt ist, wo selbiges sich im Schutze vor der freien Luft aufserhalb des Meridians befindet, indem der Luftstrom sich unter der geschlossenen Metallklappe noch von der Tageswärme her erwärmt erhält, wenn gleich das Fenster mitunter der ganzen Länge nach geöffnet ist. Vielleicht bezieht Herr *Santini* sich rücksichtlich seiner äufsern Temperatur auf ein Thermometer, welches von allen Seiten der freien Luft ausgesetzt ist; es scheint mir jedoch, dafs man sich an meine Weise halten mufs, wenn von einem Elemente die Rede ist, wie das des Thermometers für die zu berechnende Refraction, um selbige mit der beobachteten Refraction zu vergleichen, denn letztere erfordert, dafs man die Temperatur derjenigen Luftschichte kennt, durch welche der Lichtstrahl unmittelbar vor seinem Eintritt ins Fernrohr geht. Ohne Zweifel ist dieses die Ursache, dafs bei den ersten dieser Vergleichungsarbeiten meine Refractionsresultate mit denen des Herrn *Carlini* stimmen, indem auch bei den Beobachtungen in Milano das auswendige Thermometer sehr wenig von dem inwendigen verschieden war; um mich jedoch von der Sache zu überzeugen habe ich bei den Beobachtungen vom 11ten Januar dieses Jahrs versucht, diejenige Temperatur anzuwenden, welche ein Thermometer angab, das vollkommen der freien Luft ausgesetzt war, und woraus ich folgende Resultate abgeleitet habe:

| | | Refraction beobachtet. | Refraction gerechnet. | b—g | |
|---|---|---|---|---|---|
| Morgen — Abend | Cassiopeæ | 5′20″39 | 5′23″93 | — 3″54 | Differenz zwischen Morgen und Abend — 5″94 |
| | ζ Ursæ maj. | 5 22,52 | 5 20,12 | + 2,40 | |
| Morgen — Abend | φ Androm. | 10 56,30 | 11 7,95 | —11,65 | ——— ——— ——— ——— — 2,99 |
| | η Ursæ maj. | 10 24,93 | 10 33,59 | — 8,66 | |

Digitized by Google

Man finde demnach, dafs in derselben Höhe die Morgenrefraction um die doppelte absolute Gröfse kleiner sei, als die Abendrefraction, oder dafs für die kleinere Höhe sich dieser Unterschied halb so grofs als für die andere ergäbe; zwei Folgerungen, zu deren Annahme man jedoch eben so wenig durch irgend ein Raisonnement, als durch eine Analogie mit andern Phänomenen befugt ist. Es ist deshalb nothwendig, bei grofsen Refractionen die Temperatur so anzunehmen, wie ein Thermometer sie zeigt, welches ganz nahe am Beobachtungsfernrohr hängt.

Wegen des ungünstigen Wetters im December sind in Palermo die Beobachtungen nicht durchgehends gelungen, und Herr *Cacciatore* rechnet selbst nicht sehr auf die Genauigkeit der wenigen Zenithdistanzen, die er mir gesandt hat; ich habe jedoch die nachstehenden, die er am wenigsten mangelhaft darunter hält, reducirt.

Polhöhe von Palermo = 38°6′25″50. Polhöhe des Kreises = 38°6′14″25.

Abends.

| 1838 | Sterne. | Beobachtete Höhe. | Barometer. | Thermometer inw. | Thermometer ausw. | Refraction nach *Carlinis* Tafeln. | Wahre Höhe am Instrument. | Scheinbare Declination. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | z L | | | | | |
| Decbr. 18 | β Cassiop. ob. Culm. | 69°50′31″50 | 28 2,8 | +9°4 | +9°5 | −0′21″14 | 69°50′10″36 | +58°16′3″89 |
| | δ Urs. maj. unt. Culm. | 6 9 48,00 | | | | −8 19,83 | 6 t 28,t7 | +57 55 13,92 |

Morgens.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Decbr. t8 | β Cassiop. unt. Culm. | 6°29′55″00 | 28 2,8 | +9°2 | +8°4 | −7′59″71 | 6°21′55″29 | +58°t5′4t″04 |
| | δ Urs. maj. ob. Culm. | 70 t1 8,50 | | | | −0 20,36 | 70 10 47,t4 | +57 55 27,t1 |

Indem man aus den Höhen unter dem Pole die Refraction ableitet, erhält man aus den Höhen über dem Pol

Refraction.

| | Sterne. | beobachtet. | gerechnet. | b − g | |
|---|---|---|---|---|---|
| Morgens | β Cassiopeæ | 7′37″86 | 7′59″71 | −2t″85 | Morgen − Abend = −8″66 |
| Abends | δ Ursæ maj. | 8 6,64 | 8 t9,83 | −13,t9 | |

Die Declination von diesen beiden Sternen, aus den Höhen über dem Pol, ist ein wenig gröfser als die, welche mit unsern Meridiankreisen von Padua und Milano gefunden wurde, und der Unterschied ist noch gröfser bei Vergleichung der Refractionsdifferenzen; man kann sich indefs nicht darüber wundern, da der Zustand der Atmosphäre dieser einzigen Beobachtung in Sicilien so ungünstig gewesen ist. Die Anmerkung des Herrn *Cacciatore* lautet:

„Am Abend des 18ten Decembers ist die Luft hier mit Gewölk untermischt gewesen, und am folgenden Morgen wurde „sie plötzlich bewölkt und aufserdem noch von einem heftigen Winde bewegt."

Es bleibt mir jetzt noch übrig über die Refractionen der südlichen Sterne zu berichten, welches ich mir indefs für einen andern Brief vorbehalte, da ich diesem noch einige Worte über ein bedeutendes Phänomen anderer Art hinzuzufügen beabsichtige.

In den Ephemeriden war die Anzeige einer Bedeckung des Uranus vom Monde am Abend des 25ten Augusts dieses Jahrs enthalten; von meiner Seite wurde nichts verabsäumt, um selbige gut zu sehen und die heitere Luft liefs mich auch eine gute Beobachtung hoffen; allein es trat mir ein unüberstefsliches Hindernifs in den Weg, wodurch mir die Momente des Ein- und Austritts verloren gingen. Es war nemlich einige Stunden vorher Vollmond gewesen, weshalb der Eintritt des Planeten in den beleuchteten Mondrand, und der Austritt sehr nahe bei selbigem Statt fand. Ich beobachtete mit einem sehr guten Fernrohr, und nahm die stärkste Vergröfserung, so dafs nur ein kleiner Theil der Mondscheibe im Felde zu sehen war, wodurch der lebhafteste Glanz dem Auge entzogen wurde; dessen ohngeachtet war es doch schon 20 Secunden vor dem Eintritt nicht mehr möglich den Planeten zu unterscheiden, und ebenfalls bekam ich ihn erst beim Austritte zu Gesicht, nachdem er vielleicht schon Eine Minute aufserhalb der Mondscheibe gewesen war. Besonders bemerkenswerth ist, dafs fast zu gleicher Zeit ein Stern der 5 — 6ten Gröfse in der Nähe des Uranus ($\varphi$ Aquarii) vom Monde bedeckt wurde, wovon ich folgende vollkommen gute Beobachtung erhielt:

Eintritt $19^h$ t2′45″0 Austritt $20^h$ 18′48″5 Sternz. in Modena.

Im dunkeln Felde würde man diesen Stern und Uranus von ungefähr gleicher Gröfse halten, aber der Stern, der uns freilich nur einen einfachen Strahl sendet, leuchtet mit eigenem Lichte, wogegen Uranus das seinige mit einer bemerkbaren Scheibe von fast 12 Secunden Durchmesser von der Sonne reflectirt. Wenn er diesen bemerkbaren Durchmesser nicht hätte, würde er uns vielleicht als ein telescopischer, oder als ein Stern von der kleinsten Gröfse erscheinen.

Digitized by Google

Auch der Mond hat nur von der Sonne erborgtes Licht, er ist uns jedoch von den Himmelskörpern am nächsten, weshalb eine Bedeckung des Uranus den Astronomen in Rücksicht der Entfernung die beiden Extreme der dunkeln Körper unsers Sonnensystems darbietet. Es wird mich sehr interessiren zu erfahren, ob anderswo ein Beobachter glücklicher gewesen ist und ob er die scharfen Momente dieser Uranus-Bedeckung hat erhalten können.

*Joseph Bianchi.*

## Theorem.

Herr *Thomas Clausen* hat mir aus einer Abhandlung über die *Bernouilli*schen Zahlen, diesen zierlichen Lehrsatz als vorläufige Probe gegeben, und wird die Abhandlung selbst nachliefern.

Der Bruch der $n^{ten}$ *Bernouilli*schen Zahl wird so gefunden: Man addire zu den Theilern von $2n \ldots . 1, 2, \alpha, \alpha', \alpha'', \ldots . 2n$ die Einheit, wodurch man die Reihe Zahlen $2, 3, \alpha+1, \alpha'+1 \ldots . 2n+1$ bekömmt. Aus dieser nimmt man blofs die Primzahlen $2, 3, p, p'$ etc. und bildet den Bruch der $n^{ten}$ *Bernouilli*schen Zahl:

$$\mp\left(\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{3}+\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}+\ldots .\right).$$

Das obere Zeichen gilt für ein ungrades, das untere für ein grades $n$.

*S.*

## Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, oder mit einem Hollandischen Ducaten, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 ß Hamburger GrobCourant, oder 1¾ Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ß gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

## Inhalt.

(zu Nr. 403.) Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 289.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen* an den Herausgeber. p. 293.
(zu Nr. 404.) Neue Formeln von *Jacobi*, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 305.
Beobachtungen von Flecken auf der Venus im Collegio Romano von Herrn *de Vico* S. I. (jetzt Director der Sternwarte). p. 307.
Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an die Herren Gebrüder *Repsold* in Hamburg. p. 309.
Sternschnuppen-Beobachtungen, mitgetheilt von Herrn Professor *A. Erman jun.* (Beschluss.) p. 311.
Mittheilung des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber. p. 319.
(zu Nr. 405.) Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber. p. 321.
Das 40füfsige *Herschel*sche Teleskop. p. 323.
Beweis, dafs die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a+bi$ haben. Von Herrn *Th. Clausen*. p. 325.
Verzeichniss der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider* und *Fraunhofer* in München von den Eigenthümern desselben Optieus *Merz* und Mechanicus *Mahler* für nachstehende Preise verfertigt werden. p. 329.
*Urban Jurgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst. p. 335.
(zu Nr. 406.) Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von *Bürg*, *Burckhardts* und *Damoiseau's* Mondtafeln. Von Herrn *Th. Clausen* p. 337.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 345.
Theorem. p. 351.
Anzeige. p. 351

Altona 1840. Juli 23.

Digitized by Google

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

## No. 407.


Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.

Modena 1839. Oct. 26.

In meinem Briefe vom 23sten Juli theilte ich Ihnen meine Absicht mit, zugleich mit den Circumpolarsternen des Morgens und Abends einige Sterne am Südhorizonte beobachten zu wollen, um daraus auch für diese Seite die Refraction abzuleiten und sie mit der gegen Norden zu vergleichen. Man hat indefs für die südlichen Sterne nicht das Mittel, die Refraction aus Meridianhöhen bestimmen zu können, welche nicht selbst mit selbiger behaftet sind, wie es bei den nördlichen der Fall ist, weshalb man die scheinbare Declination im Augenblicke der Beobachtung als genau bekannt voraussetzen mufs. Obgleich die Resultate dieser beiden Refractionen nicht strenge mit einander zu vergleichen sind, so kann man doch einige Näherungen aus selbigen erhalten, besonders wenn man die Oerter und Zeiten der Beobachtungen zu vervielfältigen sucht; auch ist es gut sich rücksichtlich der berechneten südlichen Declinationen vorzugsweise an die in *Piazzis* Catalog zu halten, welche mit der Schärfe und Zuverlässigkeit in ihren Angaben auch noch die vorzügliche Eigenschaft vereinigen, dafs sie unter einer nicht zu nördlichen Breite bestimmt sind. Nach diesen Betrachtungen unterliefs ich nicht, im letzten Winter mehreremale die dazu gewählten südlichen Sterne zu beobachten, und ich beabsichtige jetzt Ihnen Rechenschaft über diesen letzten Theil meiner kleinen Arbeit abzulegen. Es folgen demnach hier die Beobachtungen, bei denen ich die constanten Werthe, nemlich Breite und Polhöhe des Instruments, so angewandt habe, wie sie in meinem oben erwähnten Briefe angeführt sind.

### Abends.

| 1838. | Sterne. | Nördl. Höhe aus 4 Nonien. | Niveau am Kreise. | Barometer. | Thermometer inwend. | Thermometer ausw. | Höhe corrigirt wegen des Niveaus. | Refraction nach *Carlini*. | Wahre Höhe am Instrument. | Südliche Declination der Sterne. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | a. b. | R. | R. | | | | |
| Dec. 16 | α Phönicis | 174°51′59″75 | −2″28 | 28 2,86 | +3°2 | +3°3 | 174°51′57″47 | +17′ 1″81 | 175° 8′59″28 | 43°10′59″13 |
| | δ Eridani pr. | 172 44 6,00 | − 0,84 | 28 3,2 | + 3,2 | + 3,4 | 172 44 5,16 | 11 2,10 | 172 55 7,26 | 40 57 6,01 |
| 17 | α Phönicis | 174 52 8,25 | − 1,68 | 28 3,9 | + 2,8 | + 3,2 | 174 52 6,57 | 17 5,27 | 175 9 11,84 | 43 11 10,69 |
| 19 | α Phönicis | 174 51 53,50 | + 4,56 | 28 3,3 | + 2 8 | + 3,0 | 174 51 57,06 | 17 4,85 | 175 9 1,91 | 43 11 0,76 |
| | δ Eridani pr. | 172 44 7,50 | + 6,60 | 28 3,05 | + 2,9 | + 3,2 | 172 44 14,10 | 11 2,64 | 172 55 16,74 | 40 57 14,59 |
| 20 | α Phönicis | 174 52 4,75 | + 1,56 | 28 2,05 | + 2,7 | + 2,9 | 174 52 6,31 | 17 1,95 | 175 9 8,26 | 43 11 7,11 |
| 21 | α Phönicis | 174 52 6,00 | + 0,96 | 28 5,45 | + 2,5 | + 2,7 | 174 52 6,96 | 17 13,38 | 175 9 20,34 | 43 11 19,19 |
| | δ Eridani | 172 44 6,50 | + 2,04 | 28 5,3 | + 2,4 | + 2,7 | 172 44 8,54 | 11 8,72 | 172 55 17,26 | 40 57 16,11 |
| 1839 | ε Eridani | 175 20 33,75 | + 2,04 | ..... | ..... | ..... | 175 20 35,79 | 18 29,28 | 175 39 5,07 | 43 41 3,92 |
| Jan. 3 | ι Eridani | 172 21 3,25 | + 2,04 | 27 11,1 | + 4,3 | + 4,9 | 172 21 5,29 | 9 58,22 | 172 31 3,51 | 40 33 2,36 |
| Kreis umgel. 4 | ι Eridani | 177 42 22,75 | + 6,60 | 28 0,5 | + 3,8 | + 4,1 | 177 42 28,35 | 10 2,29 | 177 52 30,64 | 40 32 53,46 |
| Kreis umgel. 6 | Sculptoris | 171 32 50,00 | + 8,88 | 27 10,5 | + 3,8 | + 4,1 | 171 32 58,88 | 4 53,33 | 171 37 52,21 | 34 18 15,03 |
| 9 | Sculptoris | 166 11 16,00 | + 8,52 | 27 7,95 | + 3,3 | + 3,4 | 166 11 24,52 | 4 52,13 | 166 16 16,65 | 34 18 8,33 |
| 10 | γ Phönicis | 175 45 46,25 | − 4,32 | 28 1,65 | + 2,9 | + 3,1 | 175 45 41,93 | 21 19,05 | 176 7 0,98 | 44 8 52,66 |
| | ε Eridani | 175 20 38,75 | − 3,48 | 28 2,25 | + 3,2 | + 3,2 | 175 20 35,27 | 18 16,20 | 175 38 51,47 | 43 40 43,15 |
| 11 | δ Eridani | 172 44 35,50 | − 1,56 | 28 4,65 | + 2,6 | + 2,9 | 172 44 23,94 | 11 6,10 | 172 55 30,04 | 40 57 18,94 |
| | ε Eridani | 175 20 23,50 | − 1,20 | ..... | ..... | ..... | 175 20 22,30 | 18 24,73 | 175 38 47,03 | 43 40 35,93 |
| 16 | γ Phönicis | 175 46 23,75 | − 4,20 | 27 9,1 | + 3,5 | + 4,0 | 175 46 19,55 | +20 25,71 | 176 6 45,26 | 44 8 34,16 |

### Morgens.

| 1838 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | a. b. | R. | R. | | | | |
| Dec. 14 | μ Centauri | 169°59′23″25 | + 2″40 | 28 0,8 | +3°2 | +2°8 | 169°59′25″65 | + 7′21″52 | 170° 6′47″17 | 38° 8′46′02 |
| 16 | q Navis | 173 5 22,75 | + 0,36 | 28 3,4 | + 2,9 | + 3,1 | 173 5 23,11 | 11 46,84 | 173 17 9,95 | 41 19 8,80 |
| | μ Centauri | 169 59 12,00 | + 0,24 | 28 3,5 | + 2,8 | + 3,0 | 169 59 12,24 | 7 24,57 | 170 6 36,81 | 38 8 35,66 |
| 19 | μ Centauri | 169 59 5,50 | + 8,16 | 28 2,3 | + 2,3 | + 2,2 | 169 59 13,66 | 7 24,91 | 170 6 38,57 | 38 8 37,42 |

| 1838 | Sterne. | Nördl. Höhe aus 4 Nonien. | Niveau am Kreise. | Barometer. | Thermometer inw. | Thermometer auss. | Höhe corrigirt wegen des Niveaus. | Refraction nach *Carlini*. | Wahre Höhe am Instrument. | Südliche Declination der Sterne. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | z l | R | R | | | | |
| Dec. 21 | Anonyma (*) | 169° 56′ 18″00 | + 5″40 | ..... | ..... | ..... | 169° 56′ 23″40 | + 7′ 25″24 | 170° 3′ 48″64 | 38° 5′ 47″49 |
| 1839 | μ Centauri | 169 59 6,25 | + 5,28 | 28 4,2 | + 1°9 | + 1°9 | 169 59 11,53 | 7 28,06 | 170 6 39,59 | 38 8 38,44 |
| Jan. 11 | η Centauri | 173 12 38,00 | — 1,44 | 28 4,6 | + 2,4 | + 2,7 | 173 12 36,56 | 12 2,27 | 173 24 38,83 | 41 26 27,73 |

(*) Dieser Stern von der 7ten Gröfse geht um 4′ 34″ in Zeit vor μ Centauri voran, und findet sich nicht in Piazzi.

In Padua wurden gegen Süden folgende zwei Meridianbeobachtungen gemacht:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1838 | | | | z l | R | R | | | | |
| Dec. 13 | α Phönicis | 178° 14′ 38″50 | — 3″50 | 28 4,4 | + 5°0 | + 1°0 | 178° 14′ 35″00 | +20′ 41″56 | 178° 35′ 16″56 | 43° 11′ 29″56 |
| 16 | α ——— | 178 14 46,00 | + 3,89 | 28 3,6 | + 4,5 | + 2,1 | 178 14 49,89 | 20 29,49 | 178 35 19,38 | 43 11 32,38 |

Auch in Palermo erlaubte die Atmosphäre α Phönicis einmal genau zu beobachten, woraus ich abgeleitet habe:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 18 | α Phönicis | 171° 11′ 14″50 | ..... | z l 28 2,8 | + 9°4 | + 9°5 | 171° 11′ 14″30 | + 6′ 2″65 | 171° 17′ 17″15 | 43° 11′ 2″90 |

Wenn man an *Piazzis* mittleren Declinationen die berechneten Werthe für Präcession, Aberration und Nutation anbringt, erhält man folgende scheinbaren Declinationen der beobachteten Sterne:

| 1838 | Stern. | Südl. scheinbare Declination. | 1838 | Stern. | Südl. scheinbare Declination. | 1838 | Stern. | Südl. scheinbare Declination. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 19 | α Phönicis | 43° 10′ 50″01 | Dec. 21 | e Eridani | 43° 41′ 20″98 | Dec. 21 | Sculpt. | 34° 17′ 57″70 |
| 21 | γ ——— | 44 8 52,54 | 31 | ——— | 22,97 | 31 | ——— | 18 0,20 |
| 31 | γ ——— | 53,40 | 21 | ι Eridani | 40 32 51,35 | 19 | μ Centauri | 38 8 32,91 |
| 21 | δ Eridani | 40 57 13,30 | 31 | ——— | 52,91 | 21 | η Centauri | 41 26 37,97 |
| 31 | δ ——— | 15,12 | 19 | q Navis | 41 19 10,37 | 31 | ——— | 38,57 |

und durch Verbindung dieser Werthe mit den beobachteten und wahren, oder nicht wegen Refraction corrigirten Mittagshöhen erhält man die respective Gröfse derselben, so wie sie aus den Beobachtungen folgt. Auf diese Weise bildete ich die folgende Uebersicht, die nach den wachsenden Höhen im Mittage geordnet ist.

In Modena, Abends.

| Tag. | Stern. | Südl. scheinb. Höhe. | Refraction beobachtet. | Refraction gerechnet | b — g |
|---|---|---|---|---|---|
| Januar 10 | γ Phönicis | 1°33′ | 21′ 20″65 | 21′ 19″05 | + 1″60 |
| 16 | | | 20 45,90 | 20 25,71 | +20,19 |
| Decbr. 21 | e Eridani | 1 58 | 18 46,34 | 18 29,28 | +17,06 |
| Januar 10 | | | 18 58,01 | 18 16,20 | +41,81 |
| 11 | | | 19 13,96 | 18 24,73 | +49,23 |
| Decbr. 16 | α Phönicis | 2 27 | 16 53,69 | 17 1,81 | — 8,12 |
| 17 | | | 16 44,59 | 17 5,27 | —20,68 |
| 19 | | | 16 54,10 | 17 4,85 | —10,75 |
| 20 | | | 16 44,85 | 17 1,95 | —17,10 |
| 21 | | | 16 44,20 | 17 13,38 | —29,18 |
| Decbr. 16 | δ Eridan.pr. | 4 35 | 11 8,38 | 11 2,10 | + 6,28 |
| 19 | | | 10 59,99 | 11 2,64 | — 2,65 |
| 21 | | | 11 5,91 | 11 8,72 | — 2,81 |
| Januar 11 | | | 11 4,28 | 11 6,10 | — 1,82 |
| Januar 3 | ι Eridani | 4 58 | 9 47,68 | 9 58,22 | —10,54 |
| | | | 10 0,81 | 10 2,29 | — 1,48 |
| Januar 6 | Sculpt. | 11 8 | 4 40,00 | 4 53,33 | —13,33 |
| 9 | | | 4 46,25 | 4 52,13 | — 5,88 |

In Modena, Morgens.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Januar 11 | η Centauri | 4° 6′ | 12′ 13″77 | 12′ 2″27 | +11″50 |
| Decbr. 16 | q Navis | 4 14 | 11 48,41 | 11 46,84 | + 1,57 |
| Decbr. 14 | μ Centauri | 7 20 | 7 8,41 | 7 21,52 | —13,11 |
| 16 | | | 7 21,82 | 7 24,57 | — 2,75 |
| 19 | | | 7 20,40 | 7 24,91 | — 4,51 |
| 21 | | | 7 22,53 | 7 28,06 | — 5,53 |

In Padua, Abends.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Decbr. 13 | α Phönicis | 1°45′ | 20′ 2″01 | 20′ 41″56 | —39″55 |
| 16 | | | 19 48,12 | 20 29,49 | —41,37 |

In Palermo, Abends.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Decbr. 18 | α Phönicis | 8°48′ | 5′ 49″76 | 6′ 2″65 | —12″89 |

Jetzt lassen sich über diese Resultate einige Betrachtungen anstellen:

1. Wenn man aus meinen Beobachtungen, welche die zahlreichsten und mannigfaltigsten sind, für jeden Stern das Mittel aus den erhaltenen Differenzen $b - g$ nimmt, so ergiebt es sich, dafs von 1° Höhe aufwärts bis 11° die beobachtete Refraction sowohl Morgens als Abends abwechselnd mit Plus und Minus von derjenigen abweicht, welche man aus *Carlini's* Tafeln erhält. Aehnliche Verschiedenheiten erinnere ich mich schon bei einer andern Gelegenheit in den Differenzen bemerkt zu haben, die zwischen den beobachteten Refractionen und denen aus der, auf Theorie gegründeten Tabelle vorkommen, und die vorstehende Bestätigung dieser Bemerkung macht mich

geneigt, hier ein Gesetz anzunehmen, und es als ein beständiges Factum anzusehen, dafs die astronomische Strahlenbrechung in kleinen Höhen nicht gut durch die Theorie dargestellt ist, indem ihre successiven Werthe keinen gleichförmigen Gang haben, und der fast horizontale Lichtstrahl, wenn er von einer Luftschicht in die andere dringt, eine krumme Linie von verschiedenen Zweigen beschreibt. Da die Beobachtungen, wovon hier die Rede ist, bei schönem und ganz reinem Himmel gemacht worden sind, so konnten bei diesem Zustande der Ruhe und des Gleichgewichts der Atmosphäre nur die Dünste diese Wirkung hervorbringen, und man wird es zugeben, dafs es nützlich seyn kann, die Entwickelung der Theorie über die Refraction etwas weiter zu führen, als man bisher gethan hat, ohne es gerade versuchen zu wollen, sie bei kleinen Höhen mit den Beobachtungen in Uebereinstimmung zu bringen; es scheint mir selbst, dafs es einer der würdigsten Gegenstände wäre, der einer Academie als Preisaufgabe vorgeschlagen werden könnte:

„unter günstigen atmosphärischen Umständen und innerhalb „bekannter Grenzen die Beobachtung der Refraction nahe „am Horizonte mit der Theorie derselben in Uebereinstimmung zu bringen."

2. Die einzige Beobachtung in Palermo von α Phönicis, die ich angeführt habe, stimmt mit den meinigen auf eine befriedigende Weise überein, obwohl die scheinbare Höhe dieses Sterns im Mittage dort fast viermal so grofs ist als in Modena, weshalb man sich vorzugsweise auf die erste Position verlassen mufs. In Padua hat man dahingegen bei der Höhe von α Phönicis im Mittage den Unterschied $b-g$ mit dem Zeichen Minus erhalten, während der Stern e Eridani in Modena in fast gleicher Höhe im Meridian diese Differenz mit dem Zeichen Plus ergeben hat. Ich erkläre mir diese Abweichung dadurch, dafs ich bei der berechneten und mit der südlichen Beobachtung in Padua verglichenen Refraction die äussere Temperatur genommen habe, die vielleicht nicht ganz dieselbe wie am Objectiv des Fernrohrs war, sondern wahrscheinlich 2° bis 3° R. niedriger. Hiedurch bestätigt sich die in meinem letzten Briefs ausgesprochene Betrachtung über die Nothwendigkeit, bei der Berechnung der Refraction in kleinen Höhen diejenige Temperatur anzuwenden, welche dicht bei dem Instrumente oder Fernrohre, womit man beobachtet, statt findet.

3. Wenn man gegen Süden die Morgenrefraction in derselben Höhe und an demselben Tage mit der Abendrefraction vergleichen will, so kann man unter meinen Beobachtungen nur die beiden von η Centauri und q Navis wählen, die ihre correspondirende in der von ϑ Eridani praec. haben. Indefs giebt die Vergleichung von q Navis mit ϑ Eridani für den 16ten December die Differenz zwischen der Morgen- und Abendrefraction $= -4''71$, und die andere Vergleichung von η Centauri mit ϑ Eridani am 11ten Januar $+ 13''32$, folglich ist der mittlere Unterschied $= +4''305$, welches sehr gut mit den gegen Norden erhaltenen Resultaten stimmt und beweist, dafs es, unter gleichen Umständen, keinen Unterschied zwischen der Refraction gegen Süden und Norden giebt, wie man es früher wohl vermuthet hat. Um sich indefs dieser Schlufsfolge zu vergewissern, mufs man noch eine gröfsere Anzahl von Beobachtungen und Resultaten abwarten.

Da in diesem Briefe der südlichen Sterne von beträchtlichen Declinationen erwähnt worden ist, so werde ich ihn mit einigen Worten über eine Stelle in diesem Theile des Himmels beschliefsen, welche unter meiner Breite sehr gut zu sehen ist, und die mir einer der prachtvollsten und reichsten Räume rücksichtlich der Schönheit und Anzahl der Sterne zu seyn scheint. Man findet diese Stelle, wenn man das Fernrohr auf ohngefähr $17^h\,42'$ Rectascension und 34° 40′ südliche Declination richtet. Wir sind hier in der Milchstrafse im Sagittarius und gerade bei dem *Piazzi*schen Sterne XVII. Nr. 254, bei dem er in seinem Catalog von 1814 die Anmerkung giebt:

„Multarum congeries, in qua præter hanc, duo alia observatae, et suis locis notatae."

Dieser Ausdruck ist indefs nicht hinreichend, und es mufs noch gesagt werden, dafs man hier im dunkeln Felde vielleicht an hundert Sterne sieht, von denen zwölf oder dreizehn so helle sind, dafs man sie bei plötzlicher Beleuchtung eines Gesichtsfeldes von 22 Minuten im Bogen vollkommen bestimmt erkennt; es findet sich unter ihnen ein Stern, den ich von der 5ten Gröfse schätze, vier von der 6sten, zwei von der 6.7ten, ein von der 7ten, drei oder mehrere von der 9.10ten Gröfse u. s. w. und die Gruppe erstreckt sich in ihren Umgebungen noch über das Gesichtsfeld hinaus. Ich möchte bei diesen Umständen die Gruppe die **südlichen Plejaden** nennen, und wenn man sie hier in einer Mittagshöhe von 11°7 mit einem so merkwürdigen Glanze und Schönheit sieht, wie leuchtend und herrlich mufs man sie nicht in südlichern Breiten erblicken. Es wundert mich nach diesem Anblick nicht mehr, dafs *Herschel* uns so genaue und lebendige Beschreibungen über die Pracht des südlichen Himmels gegeben hat und dafs er dadurch in eine philosophische Freude versetzt wurde; es ist mir angenehm, selbst einen kleinen Theil der Wunder des Himmels betrachten zu können, die er glücklich genug war zu beobachten.

*J. Bianchi.*

P. S. Der Stern o Ceti mufs jetzt in Abnahme des Lichtes seyn, da er mir vor einem Monat von der 3.4ten Gröfse erschien, wenn ich mich nicht geirrt habe. Seit einigen Tagen ist das Wetter hier schlecht und der Himmel bedeckt.

# Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s.

## Jupiter.

### Etoiles de comparaison *).

| Pour 1836 | Noms des étoiles. | | Ascens. droite appar. | Déclin. appar. |
|---|---|---|---|---|
| Janvier 1 | 790 — 13 Gemin. $\mu$ | 3 | 6h13′ 2″4 | + 22°35′32″5 |
| —— 11 | —— —— | | 2,5 | 32,6 |
| —— 21 | —— —— | | 2,5 | 32,7 |
| —— 31 | —— —— | | 2,5 | 33,0 |
| Mars 11 | —— —— | | 1,9 | 33,5 |
| —— 21 | —— —— | | 1,8 | 34,0 |
| —— 31 | —— —— | | 1,6 | 34,1 |
| Janvier 1 | 870 — 42 Gemin. $\omega'$ | 6 | 52 25,2 | + 24 26 38,5 |
| —— 11 | —— —— | | 25,3 | 38,6 |
| —— 21 | —— —— | | 25,4 | 38,8 |
| —— 31 | —— —— | | 25,4 | 39,2 |
| Févr. 10 | —— —— | | 25,3 | 39,6 |
| —— 20 | —— —— | | 25,3 | 40,0 |
| Mars 1 | —— —— | | 25,1 | 40,4 |
| —— 11 | —— —— | | 24,8 | 40,8 |
| Janvier 31 | 775 — 7 Gemin. $\eta$ | 4.5 | 4 58,8 | + 22 32 55,4 |
| Févr. 10 | —— —— | | 58,6 | 55,7 |
| Janvier 31 | 844 — 36 Gemin. d | 6.7 | 41 43,6 | + 21 56 58,6 |
| Févr. 10 | —— —— | | 43,5 | 57,9 |
| —— 20 | —— —— | | 43,5 | 57,9 |
| Mars 1 | —— —— | | 43,4 | 58,4 |
| —— 11 | —— —— | | 43,2 | 59,7 |
| —— — | 831 — 27 Gemin. s | 3 | 33 50,2 | + 25 17 18,4 |
| —— 21 | —— —— | | 50,0 | 18,6 |
| —— 31 | —— —— | | 49,8 | 18,8 |
| —— 21 | 872 — 43 Gemin. $\zeta$ | 4 | 54 22,7 | + 20 48 17,8 |
| —— 31 | —— —— | | 22,5 | 18,1 |
| —— 21 | 900 — 55 Gemin. $\delta$ | 3.4 | 7 10 19,4 | + 22 16 45,1 |
| —— 31 | —— —— | | 19,2 | 45,4 |
| —— 31 | 1012 — 19 Cancri $\lambda$ | 6 | 8 10 46,1 | + 24 32 4,4 |
| Avril 10 | —— —— | | 46,3 | 4,9 |
| Mars 31 | 1037 — 33 Cancri $\eta$ | 6 | 23 13,2 | + 21 59 38,8 |
| Avril 10 | —— —— | | 13,0 | 39,4 |
| Décbr. 6 | 1174 — 16 Cancri $\psi$ | 6 | 9 34 50,3 | + 14 45 55,5 |
| —— 16 | —— —— | | 50,7 | 53,9 |
| —— 26 | —— —— | | 51,0 | 52,4 |
| —— 16 | 1166 — f1 Leonis | 7 | 29 7,0 | + 15 4 54,8 |
| —— 26 | —— —— | | 7,3 | 53,3 |

### Positions de la Planète.

| Jour de l'observation 1836 | Tems moyen du passage au méridien. | Ascension droite appar. Berl. Astr. Jhrb. für 1836 **). | Ascension droite appar. Observée. | Différ. | Déclin. appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1836 **). | Déclin. appar. Observée. | Différ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Janvier 11 | 11h19′57″0 | 6h41′41″16 | 6h41′40″69 | + 0″47 | + 23°11′55″0 | + 23°11′56″6 | — 1″6 |
| —— 22 | 10 30 51,9 | 35 50,15 | 35 49,67 | + 0,48 | 18 47,9 | 18 51,9 | — 4,0 |
| Février 4 | 9 34 12,5 | 30 16,60 | 30 16,20 | + 0,40 | 24 47,6 | 24 53,0 | — 5,4 |
| —— 8 | 17 9,2 | 28 57,15 | 28 56,33 | + 0,82 | 26 11,2 | 26 13,6 | — 2,4 |
| —— 13 | 8 55 8,4 | 27 35,38 | 27 34,76 | + 0,62 | | | |
| —— 14 | 51 58,2 | 21,24 | 20,54 | + 0,70 | 27 55,3 | 27 54,8 | + 0,5 |
| —— 19 | 31 21,6 | 26 23,88 | 26 23,40 | + 0,48 | 29 3,7 | 29 7,3 | — 3,6 |
| —— 25 | 7 5,7 | 25 43,14 | 25 42,83 | + 0,31 | 30 4,8 | 30 7,1 | — 2,3 |
| Mars 10 | 7 12 27,6 | 26 7,85 | 26 7,49 | + 0,36 | 31 5,4 | 31 8,8 | — 3,4 |
| —— 14 | 6 57 20,8 | 45,12 | 44,38 | + 0,74 | 0,4 | 2,3 | — 1,9 |
| —— 19 | 38 46,4 | 27 49,82 | 27 49,71 | + 0,11 | 30 44,1 | 30 46,1 | — 2,0 |
| —— 20 | 35 5,7 | 28 5,15 | 28 4,98 | + 0,17 | 38,6 | 40,3 | — 1,7 |
| —— 21 | 31 25,7 | 21,26 | 20,91 | + 0,35 | 32,4 | 36,8 | — 4,4 |
| —— 22 | 27 46,7 | 38,14 | 37,90 | + 0,24 | 25,6 | 29,6 | — 4,0 |
| —— 24 | 20 30,7 | 29 14,18 | 29 13,76 | + 0,42 | 9,8 | 12,4 | — 2,6 |
| —— 29 | 2 34,2 | 30 57,19 | 30 57,08 | + 0,11 | 29 18,2 | 29 20,9 | — 2,7 |
| Avril 8 | 5 57 30,2 | 35 15,10 | 35 14,85 | + 0,25 | 26 37,0 | 26 35,7 | + 1,3 |
| —— 9 | 24 5,4 | 44,48 | 44,03 | + 0,45 | 16,2 | 14,6 | + 1,7 |
| Décbr. 13 | 15 51 27,9 | 9 22 34,81 | 9 22 35,49 | — 0,68 | 16 10 41,2 | + 16 10 38,0 | + 3,2 |
| —— 24 | 6 6,0 | 20 28,11 | 20 28,27 | — 0,16 | 23 9,0 | 23 10,3 | — 1,3 |
| —— 26 | 14 57 41,9 | 19 55,51 | 19 55,97 | — 0,46 | 26 6,9 | 26 6,9 | 0,0 |

*) Positions apparentes des étoiles de comparaison ont été calculées par les tables: New Tables for facilitating the computation of Precession, Aberration and Nutation of two thousand eight hundred and eighty-one principal fixed Stars. London 1827.

**) L'ascension droite et la déclinaison apparente des planètes pour le tems des observations ont été calculées par interpolation.

Digitized by Google

# Saturne.

## Position des étoiles de comparaison.

| Pour 1836 | Noms des étoiles. | Ascens. droite appar. | Déclin. appar. |
|---|---|---|---|
| Janvier 21 | 1615—98 Virgin. x 4 | 14h 4′ 8″7 | — 9° 30′ 29″4 |
| — 31 | ——— ——— | 9,1 | 31,2 |
| Mars 11 | ——— ——— | 10,1 | 37,2 |
| — 21 | ——— ——— | 10,4 | 37,8 |
| — 31 | ——— ——— | 10,5 | 38,9 |
| Avril 30 | ——— ——— | 10,8 | 39,9 |
| Mai 10 | ——— ——— | 10,8 | 39,9 |
| — 20 | ——— ——— | 10,9 | 39,7 |
| Juin 9 | ——— ——— | 10,8 | 39,3 |
| — 19 | ——— ——— | 10,8 | 39,0 |
| Janvier 21 | 1651 — Libræ 6.7 | 28 18,1 | —11 36 24,9 |
| — 31 | ——— ——— | 18,4 | 26,8 |
| Mars 21 | ——— ——— | 19,8 | 33,7 |
| — 31 | ——— ——— | 20,0 | 34,5 |
| — 31 | 1606—95 Virginis 6 | 13 58 3,7 | — 8 31 43,0 |
| Avril 10 | ——— ——— | 3,9 | 43,4 |
| — 20 | ——— ——— | 4,0 | 43,4 |
| — 30 | ——— ——— | 4,0 | 43,8 |

| Pour 1836 | Noms des étoiles. | Ascens. droite appar. | Déclin. appar. |
|---|---|---|---|
| Mai 30 | 1606—95 Virginis 6 | 13h 58′ 4″1 | — 8° 31′ 43″4 |
| Juin 9 | ——— ——— | 4,0 | 43,0 |
| Mars 31 | 1631—2 Libræ 6 | 14 14 36,9 | —10 57 46,1 |
| Avril 10 | ——— ——— | 37,1 | 47,0 |
| — 20 | ——— ——— | 37,2 | 47,1 |
| — 30 | ——— ——— | 37,3 | 47,3 |
| Juin 9 | ——— ——— | 37,3 | 47,0 |
| — 19 | ——— ——— | 37,3 | 46,7 |
| Avril 20 | 1594 — Virginis 7 | 13 51 27,6 | — 7 21 43,9 |
| — 30 | ——— ——— | 27,6 | 43,9 |
| Mai 10 | ——— ——— | 27,7 | 43,8 |
| — 20 | ——— ——— | 27,7 | 43,5 |
| — 10 | 1608—96 Virg. y 6.7 | 14 0 18,0 | — 9 33 22,5 |
| — 20 | ——— ——— | 18,0 | 22,3 |
| — 30 | ——— ——— | 18,0 | 21,6 |
| Juin 9 | ——— ——— | 17,9 | 21,9 |
| Mai 20 | 1585 — Virginis 7 | 13 46 24,6 | — 7 15 2,8 |
| — 30 | ——— ——— | 24,6 | 2,5 |
| Juin 9 | ——— ——— | 24,6 | 2,1 |

## Position de la Planète.

| Jour de l'observation 1836 | Tems moyen du passage au méridien. | Ascension droite apparente. Berl. Astr. Jahrb. für 1836. | Observée. | | Différ. | Différ. | Différ. moy. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1615 *) | | | | |
| Janvier 22 | 18h 7′ 31″9 | 14h 13′ 45″09 | 14h 13′ 44″74 | | + 0″35 | | + 0″35 |
| Mars 12 | 15 49 58,6 | 12 56,63 | 12 56,61 | | + 0,02 | | + 0,02 |
| ——— 21 | 14 13 0,8 | 11 11,97 | 11 11,84 | | + 0,13 | | + 0,13 |
| ——— 22 | 8 51,9 | 10 58,90 | 10 58,79 | | + 0,11 | | + 0,11 |
| ——— 24 | 0 33,2 | 31,95 | 31,82 | | + 0,13 | | + 0,13 |
| | | | 1606. | 1631. | | | |
| Avril 9 | 12 53 33,2 | 6 26,43 | 6 25,95 | 14h 6′ 25″39 | + 0,48 | + 1″04 | + 0,76 |
| ——— 19 | 11 24,1 | 3 35,75 | 3 35,47 | 3 34,85 | + 0,28 | + 0,90 | + 0,59 |
| ——— 21 | 2 57,3 | 1,03 | 0,43 | 2 59,89 | + 0,60 | + 1,14 | + 0,87 |
| ——— 23 | 11 55 30,9 | 2 26,38 | 2 25,78 | 25,43 | + 0,60 | + 0,95 | + 0,77 |
| ——— 24 | 50 18,1 | 8,95 | 8,75 | 8,34 | + 0,20 | + 0,61 | + 0,40 |
| | | | 1594. | | | | |
| ——— 25 | 46 4,7 | 1 51,62 | 1 51,30 | 1 50,69 | + 0,32 | + 0,93 | + 0,62 |
| ——— 30 | 24 59,5 | 0 25,54 | 0 25,23 | 0 24,67 | + 0,31 | + 0,87 | + 0,59 |
| | | | | 1615. | | | |
| Mai 4 | 8 8,8 | 13 59 18,11 | 13 59 17,74 | 13 59 17,97 | + 0,37 | + 0,14 | + 0,25 |
| ——— 6 | 10 59 44,0 | 58 44,89 | 58 44,63 | 58 44,88 | + 0,26 | + 0,01 | + 0,13 |
| ——— 7 | 55 31,5 | 28,53 | 28,11 | | + 0,42 | | + 0,42 |
| ——— 9 | 47 7,6 | 57 56,12 | 57 65,92 | 57 56,11 | + 0,20 | + 0,01 | + 0,10 |
| ——— 10 | 42 55,8 | 40,15 | 39,86 | 40,14 | + 0,29 | + 0,01 | + 0,15 |
| ——— 11 | 38 44,3 | 57 24,32 | | 57 24,36 | | — 0,04 | — 0,04 |
| ——— 13 | 30 21,1 | 56 53,17 | 56 52,68 | 56 53,23 | + 0,49 | — 0,06 | + 0,21 |
| ——— 17 | 13 37,5 | 55 53,09 | 55 62,61 | 55 52,98 | + 0,48 | + 0,11 | + 0,29 |
| | | | | 1608. | | | |
| ——— 18 | 9 27,0 | 38,34 | 38,17 | 38,14 | + 0,17 | + 0,20 | + 0,18 |
| ——— 19 | 5 16,9 | 24,29 | 24,03 | 23,96 | + 0,26 | + 0,33 | + 0,29 |

*) Le numéro du Catalogue qui désigne l'étoile avec la quelle la planète a été comparée.

| Jour de l'observation 1836. | | Tems moyen du passage au méridien. | Ascension droite apparentes. Berl. Astr. Jahrb. für 1836. | Observée. | | Différ. | Différ. | Différ. moy. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1585. | 1608. | | | |
| Mai | 23 | 9h 46′ 38″9 | 13h 54′ 29″43 | 13h 54′ 29″95 | 13h 54′ 29″06 | — 0″52 | + 0″37 | — 0″07 |
| — | 26 | 36 12,6 | 53 50,90 | 53 51,29 | 53 50,32 | — 0,39 | + 0,58 | + 0,09 |
| — | 27 | 32 4,6 | 38,57 | 39,09 | 38,31 | — 0,52 | + 0,26 | — 0,13 |
| — | 30 | 19 41,8 | 3,25 | 3,96 | 2,99 | — 0,71 | + 0,26 | — 0,22 |
| — | 31 | 15 34,5 | 52 52,05 | 52 52,60 | 52 51,63 | — 0,55 | + 0,42 | — 0,06 |
| Juin | 1 | 11 27,8 | 41,13 | 41,63 | 40,85 | — 0,50 | + 0,28 | — 0,11 |
| — | 2 | 7 21,4 | 30,52 | 31,23 | 30,32 | — 0,71 | + 0,20 | — 0,25 |
| — | 3 | 3 15,0 | 20,20 | 20,50 | 19,92 | — 0,30 | + 0,28 | — 0,01 |
| | | | | | 1606. | | | |
| — | 4 | 8 59 8,7 | 10,18 | | 9,83 | | + 0,35 | + 0,35 |
| | | | | 1615. | 1631. | | | |
| — | 11 | 30 36,5 | 51 8,68 | 51 9,08 | 51 8,52 | — 0,40 | + 0,16 | — 0,12 |
| | | | | Déclin. appar. | | | | |
| | | | | 1615. | 1651. | | | |
| Janvier | 22 | | —10° 49′ 42″5 | —10° 49′ 27″8 | —10° 49′ 30″0 | + 14″7 | + 12″5 | + 13″6 |
| Mars | 12 | | 32 57,1 | 32 46,6 | | + 10,5 | | + 10,5 |
| — | 21 | | 22 12,0 | 21 56,9 | 22 1,0 | + 15,1 | + 11,0 | + 13,0 |
| — | 22 | | 20 53,7 | 20 40,0 | 20 45,0 | + 13,7 | + 8,7 | + 11,2 |
| — | 24 | | 18 13,6 | 18 1,9 | 18 7,5 | + 11,7 | + 6,1 | + 8,9 |
| | | | | 1606. | 1631. | | | |
| Avril | 9 | | — 9 54 51,5 | — 9 54 26,3 | — 9 54 33,2 | + 25,2 | + 18,3 | + 21,7 |
| — | 19 | | 39 17,8 | 38 53,7 | 38 55,0 | + 24,1 | + 22,8 | + 23,4 |
| — | 21 | | 36 11,3 | 35 47,2 | 35 51,2 | + 24,1 | + 20,1 | + 22,1 |
| — | 23 | | 33 5,8 | 32 38,6 | 32 44,7 | + 27,2 | + 21,1 | + 24,1 |
| — | 24 | | 31 33,6 | 31 4,7 | 31 7,0 | + 28,9 | + 26,0 | + 27,4 |
| | | | | 1594. | | | | |
| — | 25 | | 30 1,7 | 29 39,1 | 29 36,9 | + 22,6 | + 24,8 | + 23,7 |
| — | 30 | | 22 30,2 | 22 10,7 | 22 7,8 | + 19,5 | + 22,4 | + 20,9 |
| | | | | | 1615. | | | |
| Mai | 4 | | 16 40,8 | 16 22,3 | 16 29,5 | + 18,5 | + 11,3 | + 14,9 |
| — | 6 | | 13 50,9 | | 13 35,5 | | + 15,4 | + 15,4 |
| — | 7 | | 12 27,4 | 12 3,4 | | + 24,0 | | + 24,0 |
| — | 9 | | 9 43,3 | | 9 26,9 | | + 16,4 | + 16,4 |
| — | 10 | | 8 22,9 | 8 4,6 | 8 8,6 | + 18,3 | + 14,3 | + 16,3 |
| — | 11 | | 7 3,6 | | 6 53,3 | | + 10,3 | + 10,3 |
| — | 13 | | 4 28,4 | 4 5,6 | 4 16,2 | + 22,8 | + 12,2 | + 17,5 |
| — | 17 | | — 8 59 33,1 | — 8 59 13,7 | — 8 59 18,4 | + 19,4 | + 14,7 | + 17,0 |
| | | | | | 1608. | | | |
| — | 18 | | 58 21,0 | 58 4,6 | 58 3,0 | + 16,4 | + 18,0 | + 17,2 |
| — | 19 | | 57 13,8 | 56 49,2 | 56 54,4 | + 24,6 | + 19,4 | + 22,0 |
| | | | | 1585. | | | | |
| — | 23 | | 52 52,7 | 52 34,7 | 52 31,0 | + 18,0 | + 21,7 | + 19,8 |
| — | 26 | | 49 54,2 | 49 34,6 | 49 31,8 | + 19,6 | + 22,4 | + 21,0 |
| — | 27 | | 48 57,9 | 48 35,4 | 48 33,8 | + 22,5 | + 24,1 | + 23,3 |
| — | 30 | | 46 19,6 | 46 0,5 | 45 58,0 | + 19,1 | + 21,6 | + 20,3 |
| — | 31 | | 45 30,4 | 45 9,6 | | + 20,8 | | + 20,8 |
| Juin | 1 | | 44 42,9 | 44 24,1 | 44 24,0 | + 18,8 | + 18,9 | + 18,8 |
| — | 2 | | 43 57,2 | 43 38,3 | 43 32,7 | + 18,9 | + 24,5 | + 21,7 |
| — | 3 | | 13,4 | 42 53,7 | 42 48,0 | + 19,7 | + 25,4 | + 22,5 |
| | | | | | 1606. | | | |
| — | 4 | | 42 31,4 | | 5,9 | | + 25,5 | + 25,5 |
| | | | | 1615. | 1631. | | | |
| — | 11 | | 38 30,4 | 38 17,5 | 38 8,4 | + 12,9 | + 22,0 | + 17,4 |

Digitized by Google

## Mars.

### Position des étoiles de comparaison.

| Pour 1836 | Noms des étoiles. | | Ascens. droite appar. | Decl. appar. |
|---|---|---|---|---|
| Décbr. 6 | 1174—16 Leonis ♆ | 6 | 9h 34′ 50″3 | +14° 45′ 55″5 |
| — 16 | ——— ——— | | 50,7 | 53,9 |
| — 26 | ——— ——— | | 51,0 | 52,4 |
| — 6 | 1232—42 Leonis | 6 | 10 13 3,2 | +15 47 53,7 |

| Pour 1836 | Noms des étoiles. | | Ascens. droite appar. | Decl. appar. |
|---|---|---|---|---|
| Décbr. 16 | 1232—42 Leonis | 6 | 10h 13′ 3″5 | +15° 47′ 51″8 |
| — — | 1166—11 Leonis | 7 | 9 29 7,0 | 4 54,8 |
| — 26 | ——— ——— | | 7,3 | 53,3 |
| — 16 | 1193—27 Leon. ν | 5.6 | 49 26,5 | +13 13 18,6 |
| — 26 | ——— ——— | | 26,9 | 17,0 |

### Position de la Planète.

| Jour der Beobachtung | Tems moyen du passage au méridien. | Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1836. | Ascension droite appar. Observée. | Différ. | Déclination appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1836. | Déclination appar. Observée. | Différ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Décbr. 13 | 16h 25′ 13″5 | 9h 56′ 26″79 | 9h 56′ 26″64 | +0″15 | +15° 40′ 41″7 | +15° 40′ 45″3 | +3″6 |
| — 24 | 15 46 51,9 | 10 1 20,96 | 10 1 20,94 | +0.02 | 41 47,6 | 41 51,0 | +3,4 |
| — 26 | 39 17,8 | 38,66 | 38,66 | 0,00 | 45 16,7 | 45 18,2 | +1,5 |

## Uranus.

### Position des étoiles de comparaison.

| Pour 1836 | Noms des étoiles. | | Ascens. droite appar. | Déclin. appar. |
|---|---|---|---|---|
| Août 18 | 2655—43 Aquarii δ | 4.5 | 22h 8′ 12″9 | — 8° 35′ 34″9 |
| — 28 | ——— ——— | | 13,0 | 34,3 |
| Sept. 7 | ——— ——— | | 13,0 | 34,2 |
| Août 18 | 2694 — Aquarii | 7 | 25 30,5 | —10 26 54,9 |
| — 28 | ——— ——— | | 30,6 | 53,7 |
| Sept. 7 | ——— ——— | | 30,7 | 53,5 |
| Août 28 | 2656 — Aquarii | 6 | 8 16,4 | — 9 51 2,2 |
| Sept. 7 | ——— ——— | | 15,4 | 2,0 |
| — 17 | ——— ——— | | 15,4 | 2,0 |
| — 27 | ——— ——— | | 15,3 | 2,2 |
| Octbr. 7 | ——— ——— | | 15,3 | 2,6 |
| — 17 | ——— ——— | | 15,2 | 3,0 |
| — 27 | ——— ——— | | 15,0 | 3,5 |
| Sept. 7 | 2688—57 Aquarii σ | 5 | 22 0,6 | —11 30 29,8 |

| Pour 1836 | Noms des étoiles. | | Ascens. droite appar. | Déclin. appar. |
|---|---|---|---|---|
| Sept. 17 | 2688—57 Aquarii σ | 5 | 22h 22′ 0″6 | —11° 30′ 29″9 |
| — 27 | ——— ——— | | 0,6 | 30,1 |
| Octbr. 7 | ——— ——— | | 0,6 | 30,6 |
| — 17 | ——— ——— | | 0,5 | 31,1 |
| — 27 | ——— ——— | | 0,4 | 31,7 |
| Novbr. 6 | ——— ——— | | 0,2 | 32,3 |
| — 16 | ——— ——— | | 0,1 | 33,1 |
| — 26 | ——— ——— | | 0,0 | 33,6 |
| Décbr. 6 | ——— ——— | | 21 59,9 | 34,3 |
| Octbr. 27 | 2643—40 Aquarii | 7 | 4 42,2 | —12 43 43,0 |
| Novbr. 6 | ——— ——— | | 42,0 | 43,6 |
| — 16 | ——— ——— | | 41,9 | 44,3 |
| — 26 | ——— ——— | | 41,8 | 44,8 |
| Décbr. 6 | ——— ——— | | 41,7 | 45,4 |

### Position de la Planète.

| Jour der Beobachtung 1836 | Tems moyen du passage au méridien. | Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. f. 1836 | Ascension droite appar. Observée. | Différ. |
|---|---|---|---|---|
| Août 26 | 11h 58′ 18″7 | 22h 19′ 3″51 | 22h 19′ 7″59 | +4″08 |
| — 28 | 50 9,0 | 18 45,59 | 18 49,42 | +3,83 |
| — 30 | 41 59,0 | 27,36 | 31,22 | +3,86 |
| — 31 | 37 54,3 | 18,53 | 22,26 | +3,73 |
| Sept. 2 | 29 44,2 | 0,23 | 4,25 | +4,02 |
| — 5 | 18 29,6 | 17 33,44 | 17 37,44 | +4,00 |
| — 6 | 13 25,1 | 28,59 | 24,59 | +4,00 |
| — 7 | 9 20,5 | 19,76 | 15,92 | +3,84 |
| — 10 | 10 57 7,0 | 16 53,59 | 16 50,04 | +3,55 |
| — 11 | 53 2,2 | 44,98 | 41,18 | +3,80 |
| — 13 | 44 53,7 | 27,95 | 24,39 | +3,56 |
| — 14 | 40 49,2 | 19,54 | 15,83 | +3,71 |
| — 16 | 32 40,7 | 2,94 | 15 59,06 | +3,88 |
| — 17 | 28 36,8 | 15 54,76 | 51,05 | +3,71 |
| — 21 | 12 21,4 | 22,90 | 19,17 | +3,73 |
| — 22 | 8 18,0 | 15,17 | 11,70 | +3,47 |

| Jour der Beobachtung 1836 | Tems moyen du passage au méridien. | Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. f. 1836. | Ascension droite appar. Observée. | Différ. |
|---|---|---|---|---|
| Sept. 28 | 9h 43′ 58″3 | 22h 14′ 31″00 | 22h 14′ 27″32 | +3″68 |
| — 30 | 35 52,7 | 17,18 | 13,48 | +3,70 |
| Oct. 5 | 15 41,0 | 13 44,86 | 13 41,24 | +3,62 |
| — 6 | 11 39,2 | 38,80 | 35,33 | +3,47 |
| — 7 | 7 37,2 | 32,88 | 29,23 | +3,65 |
| — 8 | 5 4,8 | 27,24 | 23,43 | +3,81 |
| — 9 | 8 59 34,1 | 21,47 | 17,94 | +3,53 |
| — 15 | 35 28,3 | 12 50,94 | 12 47,45 | +3,49 |
| — 19 | 19 27,5 | 33,82 | 30,24 | +3,58 |
| Nov. 2 | 7 23 47,1 | 11 55,96 | 11 52,47 | +3,49 |
| — 7 | 4 2,7 | 51,24 | 47,58 | +3,66 |
| — 8 | 0 6,5 | 50,88 | 47,29 | +3,59 |
| — 13 | 6 40 28,1 | 52,00 | 48,48 | +3,52 |
| — 14 | 36 32,9 | 53,00 | 49,18 | +3,82 |
| — 28 | 5 42 1,9 | 12 24,52 | 12 21,02 | +3,50 |

Digitized by Google

| Jour de l'observ. 1836 | Déclination apparente. Berl. Astr. Jahrb. für 1836. | Observée. 2655. | Observée. 2694. | Différ. | Différ. | Différ. moy. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Août 26 | −11°20′14″6 | −11°20′20″6 | −11°20′23″4 | −6″0 | −8″8 | −7″4 |
| —— 28 | 21 57,6 | 22 4,6 | 22 5,8 | −7,0 | −8,2 | −7,6 |
| —— 30 | 23 40,2 | 23 48,4 | 23 52,1 | −8,2 | −11,9 | −10,0 |
| —— 31 | 24 31,3 | 24 40,4 | 24 42,3 | −9,1 | −11,0 | −10,0 |
| Sept. 2 | 26 12,8 | 26 19,3 | 26 25,1 | −6,5 | −12,3 | −9,4 |
| —— 5 | 28 43,4 | 28 52,5 | 28 56,6 | −9,1 | −13,2 | −11,1 |
| | | 2656. | 2688. | | | |
| —— 6 | 29 32,9 | 29 38,8 | 29 29,8 | −5,9 | +3,1 | −1,4 |
| —— 7 | 30 22,3 | 30 26,6 | 30 21,8 | −4,3 | +0,5 | −1,9 |
| —— 10 | 32 48,2 | 32 57,1 | 32 48,2 | −8,9 | 0,0 | −4,4 |
| —— 11 | 33 36,1 | 33 41,9 | 33 34,9 | −5,8 | +1,2 | −2,3 |
| —— 13 | 35 10,6 | 35 19,4 | 35 8,1 | −8,8 | +2,5 | −3,1 |
| —— 14 | 57,1 | 36 6,8 | 55,3 | −8,7 | +1,8 | −3,4 |
| —— 16 | 37 28,8 | 37 37,0 | 37 29,2 | −8,2 | −0,4 | −4,3 |
| —— 17 | 38 14,0 | 38 22,6 | 38 12,7 | −8,6 | +1,3 | −3,6 |
| —— 21 | 41 11,1 | 41 15,9 | 41 8,1 | −4,8 | +3,0 | −0,9 |
| —— 22 | 51,1 | | 52,2 | | −1,1 | −1,1 |
| —— 28 | 45 51,0 | 45 57,4 | 45 47,3 | −6,4 | +3,7 | −1,3 |
| —— 30 | 47 5,4 | 47 11,8 | 47 6,0 | −6,4 | −0,6 | −3,5 |
| Octbr. 5 | 49 58,3 | 50 6,0 | 49 58,2 | −7,7 | +0,1 | −3,8 |
| —— 6 | 50 30,5 | 37,5 | 50 28,4 | −7,0 | +2,1 | −2,4 |
| —— 7 | 51 1,9 | 51 5,8 | 51 0,2 | −3,9 | +1,7 | −1,1 |
| —— 8 | 32,4 | 37,1 | 30,3 | −5,3 | +2,1 | −1,6 |
| —— 9 | 52 2,0 | 52 8,4 | 57,7 | −6,4 | +4,3 | −1,0 |
| —— 15 | 54 41,0 | 54 49,8 | 54 39,1 | −8,8 | +1,9 | −3,4 |
| —— 19 | 56 8,8 | 56 15,6 | 56 3,5 | −6,8 | +5,3 | −0,7 |
| | | 2643. | | | | |
| Novbr. 2 | 59 7,6 | 59 4,5 | 59 5,2 | +3,1 | +2,4 | +2,7 |
| —— 7 | 21,9 | 21,1 | 19,9 | +0,8 | +2,0 | +1,4 |
| —— 8 | 21,5 | 19,0 | 18,9 | +2,5 | +2,6 | +2,5 |
| —— 13 | 3,1 | 1,2 | 0,8 | +1,9 | +1,2 | +1,5 |
| —— 14 | 58 55,8 | 58 54,8 | 58 55,2 | +1,0 | +0,6 | +0,8 |
| —— 28 | 55 25,3 | 55 24,6 | 55 21,7 | +0,7 | +3,6 | +2,1 |

*Slavinski.*

## Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dafs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung kei Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden al um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, oder mit einem Holländischen Ducaten, und von diesem Preise wird so den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreis

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht un 12 ß Hamburger GrobCourant, oder 1½ Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bän vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von d wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Altona 1840. August 6.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 408.

Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, an den Herausgeber.

Prag 1840. Juli 22.

ch habe von Mailand magnetische Apparate mit mir genom-
en, und war so glücklich, gleich nach Aufstellung derselben
ehrere eifrige Theilnehmer an den Beobachtungen zu finden,
dafs ich eine stündliche Beobachtungsreihe von $5^h$ Mor-
ns bis $10^h$ Abends anfangen konnte, welche nun durch ein
ir ununterbrochen fortgesetzt, und in späteren Monaten auch
r die Nachtstunden ausgedehnt worden ist.

Es war mir hauptsächlich darum zu thun, manche That-
che, die von den Mailänder Beobachtungen mehr angezeigt
festgestellt worden war, zu berichtigen oder zu bestätigen.
ser Zweck ist, wie ich hoffe, in mehrfacher Beziehung er-
ht worden, aber die neuen Beobachtungen haben auch wie-
neue Andeutungen geliefert, die ihre Begründung von ähn-
en Nachforschungen erwarten. Ich werde Ihnen dasjenige
theilen, was diese Beobachtungsreihe über den Einfluss des
ndes auf den Erdmagnetismus gelehrt hat.

Da ich die Beobachtungen zuerst so zusammenstellte, wie
es bei den früheren gethan habe, so bin ich auch wieder
dieselben Schwierigkeiten gerathen. Immer ist es die Ab-
me des Stabmagnetismus und der Einfluss der Wärme auf
Intensität, welche verhindert, sie strenge unter einander
leichbar zu machen. Die letzte Ursache wurde von den
en Beobachtungen auch noch in anderer Beziehung als wirk-
auf die Aeufserungen der horizontalen Componente dar-
ellt. Diese Wirksamkeit wurde bisher der Art angenom-
, dafs eine erhöhte Temperatur schwächend einwirke, und
unmittelbar auf die Intensität der Totalkraft, und durch
auch auf die horizontale Componente. Nun zeigen aber die
chzeitig am Bifilar-Magnetometer und am Inclinatorium an-
ellten Beobachtungen, dafs eine Verminderuog der Intensität
Horizontalkraft stets von einer Vergrösserung der Inclina-
, und umgekehrt eine Vermehrung der ersten von einer
kleinerung der letzteo begleitet sey, dafs also die Tempe-
r, wenn sie eine Aenderung der Horizontalkraft hervor-
gt, dieses vorzüglich durch die geänderte Richtung der
ft bewirke, bei weitem mehr als durch ihren Einfluss auf
Intensität der Totalkraft; denn nicht nur während der Aen-
ungen *in längeren* Perioden, sondern auch bei sehr schnel-
, wie sie bei den magnetischen Störungen vorfallen, zeigt es
sich, dafs wenn die Intensität der Totalkraft wächst, jene der Horizontalkraft abnehme, und umgekehrt, was nur durch den überwiegenden Einfluss der Inclination auf die letztere und dadurch erklärt werden kann, dafs gleichzeitig mit dem Wachsen der Intensität der Totalkraft ein Wachsen der Inclination Statt habe, und umgekehrt, wie es auch die Beobachtungen zeigen.

Als Beleg des Gesagten theile ich die monatlichen Mittel sämmtlicher Beobachtungen über die drei Elemente, die Intensität der horizontalen Kraft, die Inclination und die Schwingungsdauer der Inclinationsnadel mit, welche in Scalentheilen ausgedrückt sind. Der Werth eines Scalentheiles des Bifilar-Magnetometers betrug nach seiner Aufstellung (zu Ende Mai 1839) $\frac{1}{18655}$ in Theilen der horizontalen Intensität, und wurde seither nicht mehr untersucht, weil man die Beobachtungsreihe nicht unterbrechen wollte. Der Werth eines Scalentheiles beim Inclinatorium ist 28″1850. In beiden Apparaten zeigt eine Vermehrung der Scalentheile eine Vergrösserung des damit beobachteten Elementes an.

| Monat. | | Hor. Int. | Inclinat. | Schw. Dauer. |
|---|---|---|---|---|
| 1839 | August | 465,54 | 368,06 | 12″02318 |
| | September | 488,85 | 374,42 | 11,86037 |
| | October | 489,12 | 366,42 | 11,78188 |
| | November | 559,27 | 336,40 | 11,90803 |
| | December | 598,58 | 294,18 | 12,69148 |
| 1840 | Jänner | 586,91 | 252,14 | 13,36133 |
| | Februar | 552,68 | 196,59 | 13,40867 |
| | März | 560,01 | 182,91 | 14,00672 |
| | April | 498,00 | 197,47 | 13,76645 |
| | Mai | 437,17 | 245,59 | 12,77688 |
| | Juni | 396,01 | 266,70 | 12,39025 |

Mag man immerhin einwenden, dafs die Angaben des Inclinatoriums, wenn es sich um Aenderungen von längerer Periode handelt, wegen der bei Temperaturwechsel eintretenden Ausdehnung und Verziehung der einzelnen Theile des Instrumentes und der daraus folgenden Verrückung seines Schwerpunktes kein Vertrauen verdienen, so trägt diefs nichts bei, um die auffallende Uebereinstimmung zu erklären zwischen den Angaben zweier Apparate, die von so ganz verschiedener Natur und Bauart sind, und von denen der eine noch dazu allen Einwirkungen der geänderten Totalkraft unterliegt, selbst wenn man davon absehen wollte, dafs sich dieselbe Erscheinung bei

den Störungen in einer Periode von wenigen Stunden wiederholt. Wir sind also zur Annahme genöthiget, dafs die vom Inclinatorium angezeigten Aenderungen, wenigstens zum Theil, vielleicht zum gröfsten Theil ihren Grund in der geänderten Richtung der magnetischen Kraft haben. Freilich führt uns diefs Resultat auch unmittelbar zu dem Schlusse, dafs die jährliche Aenderung der Inclination um vieles gröfser sey, als man bis jetzt anzunehmen gewohnt war. Allein wenn man den Temperatur-Variationen überhaupt eine Einwirkung auch auf die Richtung der Kraft gestattet, und namentlich die grofse tägliche Aenderung der Declination von der sich allmählig von Ost nach West fortpflanzenden Wärme herleitet, so ist nicht einzusehen, warum der von Süd nach Nord und umgekehrt vor sich gehende Temperaturwechsel nicht eine noch gröfsere jährliche Aenderung der Inclination hervorbringen sollte.

Die Apparate, welche zur Bestimmung der verticalen Componente der magnetischen Kraft jetzt schon an vielen neuen Observatorien in Anwendung sind, werden hoffentlich bald ein helleres Licht über diesen Gegenstand verbreiten. Mir aber war diefs Grund genug, die Temperaturcorrection an die beobachteten Intensitäten nicht so anzubringen, wie ich es bei den Mailänder Beobachtungen gethan hatte, sondern mich mit einer Annäherung zu begnügen, indem ich die Aenderungen in den Angaben des Bifilar-Magnetometers von einer Monathälfte zur nächstfolgenden als constant ansah, und sie mittelst der aus den monatlichen Mitteln gefundenen Differenzen corrigirte.

Die Gesammtanzahl der Beobachtungen auf diese Weise behandelt gab mir für die Intensität der horizontalen Kraft folgende Zahlen:

| | | |
|---|---|---|
| Zur Zeit des letzten Viertels | Intensität | = 549,99 |
| —— —— Neumondes | —— | = 548,79 |
| —— —— ersten Viertels | —— | = 542,62 |
| —— —— Vollmondes | —— | = 541,11 |

Der Unterschied zwischen diesem Resultate und dem der Mailänder Beobachtungen besteht darin, dafs diese die stärkste Intensität zur Zeit des Neumondes und ersten Viertels, die Prager aber zur Zeit des Neumondes und letzten Viertels anzeigen. Es mufs jedoch bemerkt werden, dafs der Mondeinflufs eine doppelte Periode hat, nämlich die der Phasen und die seiner Entfernung von der Erde.

Der oben auseinander gesetzte Umstand, und die daraus folgende Schwierigkeit die nöthige Wärmecorrection strenge anzubringen, haben mich veranlafst, die Erscheinung wenigstens auf diesem Wege nicht weiter zu verfolgen, sondern einen neuen einzuschlagen, auf welchem ich jene Schwierigkeit zu umgehen hoffte. Ich bin dabei von der Idee ausgegangen, dafs der Mond, wenn er überhaupt den magnetischen Zustand der Erde ändere, so gut eine tägliche Variation hervorbringen müsse, als die Sonne, dafs sie aber in der stärkeren, welche die Sonne hervorbringt, verschwinde, und nur erkannt werden könne, wenn man diese auszuscheiden im Stande wäre. Diese Ausscheidung suchte ich auf folgende Weise zu bewerkstelligen. Ich entwarf Tafeln, welche zum Argumente die Monatstage und zur Ueberschrift ihrer einzelnen Spalten die verschiedenen Abstände des Mondes vom magnetischen Meridiane (die magnetischen Stundenwinkel) hatten, wobei ich, um die Rechnung zu vereinfachen, annahm, dafs der Mond eine Stunde früher durch den magnetischen als durch den astronomischen Meridian gehe. Hierauf wurde von jeder einzelnen Beobachtung das zu derselben Beobachtungszeit gehörige Monatmittel abgezogen, wodurch man einen Rest erhielt, aus welchem die Sonnenwirkung (in so ferne man nämlich die regelmäfsige tägliche Aenderung ihrem Einflusse zuzuschreiben berechtigt ist) ausgeschieden war, und welcher seine Entstehung der Summe aller übrigen Einwirkungen verdankt. Diese Reste werden bald positiv bald negativ seyn, je nachdem das monatliche Mittel kleiner oder gröfser ist, als das Ergebnifs der einzelnen Beobachtungen. Um sie alle, oder doch fast alle positiv zu erhalten, wurden alle Monatmittel um dieselbe Gröfse (bei der Declination um 11, bei der horizontalen Intensität um 30 Scalentheile) vermindert. Die auf diese Weise erhaltenen Reste wurden in die genannten Tafeln, jeder in die seinem Stundenwinkel entsprechende Spalte eingetragen, und von den Zahlen einer jeden Spalte das Mittel genommen. Bei der grofsen Menge der Beobachtungen wird sich in dieser Combination der Einflüsse der von dem Monde verschiedenen Ursachen gröfstentheils aufheben, und es wird die Mondeswirkung erkenntlich hervortreten, wie auch der Erfolg gezeigt hat. Nach dieser Art wurden die beiden horizontalen Elemente, die Declination und horizontale Intensität behandelt, und die für die einzelnen Monate erhaltenen Mittel in ein Jahresmittel vereinigt, welches in den folgenden Tafeln dargestellt ist.

I. Declination in Scalentheilen = 27′ 2261.

| Oestl. Stundenwinkel. | Declin. | Declin. | Westl. Stundenwinkel |
|---|---|---|---|
| $12^h$ | 11,44 | 11,21 | $11^h$ |
| 13 | 10,96 | 10,79 | 10 |
| 14 | 11,14 | 11,01 | 9 |
| 15 | 10,78 | 10,64 | 8 |
| 16 | 10,76 | 10,24 | 7 |
| 17 | 10,55 | 10,69 | 6 |
| 18 | 10,51 | 10,42 | 5 |
| 19 | 10,52 | 10,15 | 4 |
| 20 | 10,66 | 10,16 | 3 |
| 21 | 10,48 | 10,32 | 2 |
| 22 | 10,54 | 10,46 | 1 |
| 23 | 10,97 | 10,62 | 0 |

Digitized by Google

Aus dieser Tafel lassen sich folgende Resultate ableiten:

I. Nimmt man die Summe der Declinationen bei östlichen Stundenwinkeln und die Summe der Declinationen bei westlichen Stundenwinkeln, so findet man die erste Summe

um 2,60 Sc. Th. = 70″79

größer als die zweite, also ist die Declination größer, wenn der Mond östlich vom Meridian steht, was schon die Mailänder Beobachtungen angezeigt haben.

II. Vergleicht man die Summe der Declinationen bei den Stundenwinkeln von $6^h$ bis $17^h$ mit jener der Declinationen bei den Stundenwinkeln von $18^h$ bis $5^h$, so zeigt sich die erste Summe

um 4,40 Sc. Th. = 119″79

größer als die zweite; die Declination ist also größer, wenn der Mond in der Nähe des unteren Meridianes ist, als wenn er sich in der Nähe des oberen befindet. Der Anblick der Tafel zeigt, dafs sie am größten ist, wenn er durch den unteren Meridian geht.

III. Aus der Vergleichung der Summe der Declinationen bei den Stundenwinkeln von $21^h$ bis $2^h$ mit der Summe der Declinationen bei den Stundenwinkeln von $18^h$ bis $20^h$ und von $3^h$ bis $5^h$ ergiebt sich, dafs die erste Summe

um 0,97 Sc. Th. = 26″41

größer ist als die zweite; es scheint also auch beim Durchgange des Mondes durch den oberen Meridian ein Maximum in der Declination einzutreten, welches aber viel kleiner ist als das früher angezeigte.

Die Resultate in Beziehung auf die horizontale Intensität sind in folgender Tafel enthalten:

Horizontale Intensität.

| Oestl. Stundenwinkel. | Intensität. | Intensität. | Westl. Stundenwinkel. |
|---|---|---|---|
| $12^h$ | 32,92 | 34,15 | $11^h$ |
| 13 | 32,62 | 33,33 | 10 |
| 14 | 32,78 | 32,63 | 9 |
| 15 | 33,64 | 32,52 | 8 |
| 16 | 32,62 | 33,12 | 7 |
| 17 | 32,03 | 31,53 | 6 |
| 18 | 31,11 | 31,90 | 5 |
| 19 | 30,96 | 32,16 | 4 |
| 20 | 30,16 | 31,77 | 3 |
| 21 | 29,45 | 29,96 | 2 |
| 22 | 29,07 | 30,31 | 1 |
| 23 | 29,92 | 30,04 | 0 |

Nach dieser Tafel scheint:

I. Die Intensität stärker zu seyn, wenn der Mond gegen Westen vom magnetischen Meridiano steht, denn die Summe der Intensitäten der westlichen Stundenwinkel ist

um 5,14 Scalentheile

größer als die Summe der Intensitäten bei östlichen Stundenwinkeln.

II. Die Intensität ist merklich stärker, wenn der Mond in der Nähe des unteren Meridianes ist, als wenn er sich in der Nähe des oberen befindet, denn die Stundenwinkel von $6^h$ bis $17^h$ geben eine um

28,08 Scalentheile

größere Summe als die Stundenwinkel von $18^h$ bis $5^h$.

*Kreil.*

---

## Ueber die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten.

Von Herrn *S. Löwenstern.*

Da die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten für die mathematischen Wissenschaften so nützlich ist, so möchte jede Vereinfachung in der Auffindung derselben nicht unwillkommen sein. Es dürfte daher dieser Aufsatz einiges Interesse haben, der zum Zwecke hat, das Auffinden der üblichsten Transformationen der rechtwinklichten Coordinaten zu erleichtern, und gleich ein für sich bestehendes Ganzes bildet.

### §. 1.

Es seien $x, y, z$, die Coordinaten eines Punktes in Bezug auf ein rechtwinklichtes Axensystem, und $\rho$ die Verbindungslinie dieses Punktes mit dem Anfangspunkt des Systems; $= \beta$, $b$ und $c$ respective die Winkel, die $\rho$ mit den drei positiven Hälften $\overset{+}{X}$, $\overset{+}{Y}$ und $\overset{+}{Z}$, der Axen macht, und welche Winkel immer kleiner als 180° genommen werden mögen; und $\gamma$ den Winkel, den $\overset{+}{Y}$ mit der Projection von $\rho$ in der Ebene $YZ$ bildet, und der im Sinne von $\overset{+}{Y}$ nach $\overset{+}{Z}$ gezählt, positiv sein soll, und alle Werthe haben kann.

Sodann ist

$$\cos a = \cos\beta,\ \cos b = \sin\beta\cos\lambda,\ \cos c = \sin\beta\sin\lambda; \ldots(1)$$

und

$$x = \rho\cos a = \rho\cos\beta,\quad y = \rho\cos b = \rho\sin\beta\cos\lambda$$
$$z = \rho\cos c = \rho\sin\beta\sin\lambda \ldots(2)$$

daher

$$x^2+y^2+z^2 = \rho^2(\cos^2 a+\cos^2 b+\cos^2 c)$$
$$= \rho^2\left(\cos^2\beta+\sin^2\beta(\cos^2\lambda+\sin^2\lambda)\right).$$

Da aber

$$\cos^2\beta+\sin^2\beta(\cos^2\lambda+\sin^2\lambda) = 1,$$

so ist

$$x^2+y^2+z^2 = \rho^2,\ \text{und}\ \cos^2 a+\cos^2 b+\cos^2 c = 1 \ldots(3)$$

### §. 2.

Wenn ein zweites rechtwinklichtes Axensystem $X'Y'Z'$ denselben Anfangspunkt hat, wie das erste System: so nehme

man diejenigen Hälften von $X$ und $X'$ positiv, die mit einander einen spitzen Winkel $\omega$ bilden, und gehe dann von einer beliebigen Hälfte der Durchschnittslinie der beiden Ebenen $YZ$ und $Y'Z'$ auf zwei solche Hälften dieser Ebenen, die einen Winkel, der gleich $\omega$ ist, einschliefsen, und die so liegen, dafs die Hälfte der Ebene $Y'Z'$ zwischen der Hälfte der Ebene $YZ$ und $X$ sich befinde, und nehme die ersten halben Axen, zu denen man gelangt, als $\overset{+}{Y}$ und $\overset{+}{Y'}$, und die um 90° rückwärts liegenden als $\overset{+}{Z}$ und $\overset{+}{Z'}$. Sind nun aufser $\omega$ noch $\varphi$ und $\varphi'$, die beiden Winkel gegeben, welche die oben angenommene Hälfte der Durchschnittslinie der Ebenen $YZ$ und $Y'Z'$ beziehlich mit $\overset{+}{Y}$ und $\overset{+}{Y'}$ bildet, und die man so gezählt voraussetzt, dafs sie nicht gröfser als 90° werden, so ist die gegenseitige Lage der beiden Axensysteme völlig bestimmt.

Bezeichnet man ferner in Rücksicht auf das zweite Axensystem die Coordinaten des Punktes $(x, y, z)$ durch $x', y', z'$; und durch $\beta'$ und $\lambda'$, das Analoge von $\beta$ und $\lambda$ selbst in Hinsicht der Zählung, so findet man die Abhängigkeit von $\beta$, $\lambda$, $\beta'$ und $\lambda'$, von einander durch folgende Betrachtung.

In dem sphärischen Dreiecke $\overset{+}{X}\rho\overset{+}{X'}$, dessen Bögen $\beta$, $\beta'$ und $\omega$ sind, liegen den Bögen $\beta$ und $\beta'$ beziehlich entweder die Winkel $270° - (\lambda' - \varphi')$ und $(\lambda - \varphi) - 90°$, oder $(\lambda' - \varphi') - 270°$ und $90° - (\lambda - \varphi)$, da die oben angenommene Hälfte der Durchschnittslinie der Ebenen $YZ$ und $\overline{Y'Z'}$ auf der Ebene $xx'$ senkrecht ist. Daher

$$(4)\ldots\ldots \sin\beta\cos(\lambda-\varphi) = \sin\beta'\cos(\lambda'-\varphi')$$

$$(5)\ldots\ldots \cos\beta = \cos\omega\cos\beta' - \sin\omega\sin\beta'\sin(\lambda'-\varphi')$$

und

$$(6)\ldots\ldots \cos\beta' = \cos\omega\cos\beta + \sin\omega\sin\beta\sin(\lambda-\varphi).$$

Und aus den beiden letzten Gleichungen folgen noch sodann:

$$(7)\ldots \sin\beta\sin(\lambda-\varphi) = \sin\beta'\sin(\lambda'-\varphi')\cos\omega + \cos\beta'\sin\omega,$$

und

$$(8)\ldots \sin\beta'\sin(\lambda'-\varphi') = \sin\beta\sin(\lambda-\varphi)\cos\omega - \cos\beta\sin\omega.$$

## §. 3.

Um nun mit Hülfe der im vorhergehenden § gefundenen Beziehungen zwischen $\beta$, $\lambda$, $\beta'$ und $\lambda'$, die Transformation der Coordinaten zu bewerkstelligen, addire man zum Product von (4) und $\cos\varphi$ (7) mit $-\sin\varphi$ multiplicirt, und zum Product von (4) und $\sin\varphi$, (7) mit $\cos\varphi$ multiplicirt; man erhält sodann:

$$(9)\ldots \begin{cases} \sin\beta\cos\lambda = \sin\beta'(\cos\varphi\cos(\lambda'-\varphi') - \sin\varphi\sin(\lambda'-\varphi')\cos\omega) \\ \qquad\qquad - \cos\beta'\sin\varphi\sin\omega \end{cases}$$

und

$$(10) \begin{cases} \sin\beta\sin\lambda = \sin\beta(\sin\varphi\cos(\lambda'-\varphi') + \cos\varphi\sin(\lambda'-\varphi')\cos\omega) \\ \qquad\qquad + \cos\beta\cos\varphi\sin\omega. \end{cases}$$

Entwickelt man in (5), (9) und (10), $\sin(\lambda'-\varphi')$ und $\cos(\lambda'-\varphi')$, so folgen, wenn man aetzt,

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \cos\omega \\ \eta &= \sin\varphi'\sin\omega \\ \zeta &= -\cos\varphi'\sin\omega \\ \xi' &= -\sin\varphi\sin\omega \\ \eta' &= \cos\varphi\cos\varphi' + \sin\varphi\sin\varphi'\cos\omega \\ \zeta' &= \cos\varphi\sin\varphi' - \sin\varphi\cos\varphi'\cos\omega \\ \xi'' &= \cos\varphi\sin\omega \\ \eta'' &= \sin\varphi\cos\varphi' - \cos\varphi\sin\varphi'\cos\omega \\ \zeta'' &= \sin\varphi\sin\varphi' + \cos\varphi\cos\varphi'\cos\omega \end{aligned}\right\}\ldots\ldots(11$$

$$\left.\begin{aligned} \cos\beta &= \xi\cos\beta' + \eta\sin\beta'\cos\lambda' + \zeta\sin\beta'\sin\lambda' \\ \sin\beta\cos\lambda &= \xi'\cos\beta' + \eta'\sin\beta'\cos\lambda' + \zeta'\sin\beta'\sin\lambda' \\ \sin\beta\sin\lambda &= \xi''\cos\beta + \eta''\sin\beta'\cos\lambda' + \zeta''\sin\beta\sin\lambda' \end{aligned}\right\}\ldots(12$$

Auf ähnlichem Wege erhält man aus (4), (6), (8)

$$\left.\begin{aligned} \cos\beta &= \xi\cos\beta + \xi'\sin\beta\cos\lambda + \xi''\sin\beta\sin\lambda \\ \sin\beta\cos\lambda &= \eta\cos\beta + \eta'\sin\beta\cos\lambda + \eta''\sin\beta\sin\lambda \\ \sin\beta\sin\lambda &= \zeta\cos\beta + \zeta'\sin\beta\cos\lambda + \zeta''\sin\beta\sin\lambda \end{aligned}\right\}\ldots(13$$

Und durch die Multiplication von (12) und (13) mit $\rho$ ergeben sich vermöge (2):

$$\left.\begin{aligned} x &= \xi x' + \eta y' + \zeta z' \\ y &= \xi' x' + \eta' y' + \zeta' z' \\ z &= \xi'' x + \eta'' y' + \zeta'' z \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(14$$

und

$$\left.\begin{aligned} x' &= \xi x + \xi' y + \xi'' z \\ y' &= \eta x + \eta' y + \eta'' z \\ z' &= \zeta x + \zeta' y + \zeta'' z \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(1$$

Zusatz. Um die geometrische Bedeutung dieser Co stanten zu ermitteln, verlege man nach und nach einen Pun auf die sechs Axen, so ergiebt sich vermöge (2), dafs $\xi, \eta, \zeta$ beziehlich die Cosinusse der Winkel sind, die $\overset{+}{X}$; $\xi', \eta', \zeta'$ die derjenigen Winkel, die $\overset{+}{Y}$; und $\xi'', \eta'', \zeta''$, die der Winkel welche $\overset{+}{Z}$ mit $\overset{+}{X'}$ bildet; wie auch, dafs $\xi\,\xi'\,\xi''$, beziehlich d Cosinusse der Winkel sind, die $\overset{+}{X'}$ mit $\overset{+}{X}$, $\overset{+}{Y}$, $\overset{+}{Z}$ bildet u. s.

## §. 4.

Um $\xi, \eta, \zeta, \xi'$ etc. zu finden, wenn die gegenseitige La der beiden Axensysteme, bei gleicher Voraussetzung wie §. 2, durch die Winkel $\theta$, $\theta'$, $\theta''$ gegeben ist, die respecti $\overset{+}{X}$ mit $\overset{+}{X'}$, $\overset{+}{Y}$ mit $\overset{+}{Y'}$ und $\overset{+}{Z}$ mit $\overset{+}{Z'}$ bildet, zu bestimmen, b rücksichtige man, dafs

$$\cos\theta = \xi, \quad \cos\theta' = \eta', \quad \cos\theta'' = \zeta'';$$

sodann erhält man vermöge (11):

$$1 + \cos\theta = 1 + \cos\omega, \quad 1 - \cos\omega = 1 - \cos\omega,$$

$$\cos\theta' + \cos\theta'' = (1 + \cos\omega)\cos(\varphi' - \varphi)$$

$$\cos\theta' - \cos\theta'' = (1 - \cos\omega)\cos(\varphi' + \varphi).$$

Digitized by Google

Setzt man nun:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{(1+\cos\theta)+(\cos\theta'+\cos\theta^{\prime\prime})}{2} &= (1+\cos\omega)\frac{1+\cos(\varphi'-\varphi)}{2} = M,\\
\frac{(1+\cos\theta)-(\cos\theta'+\cos\theta^{\prime\prime})}{2} &= (1+\cos\omega)\frac{1+\cos(\varphi'-\varphi)}{2} = N,\\
\frac{(1-\cos\theta)+(\cos\theta'-\cos\theta^{\prime\prime})}{2} &= (1-\cos\omega)\frac{1+\cos(\varphi'+\varphi)}{2} = P,\\
\frac{(1-\cos\theta)-(\cos\theta'-\cos\theta^{\prime\prime})}{2} &= (1-\cos\omega)\frac{1-\cos(\varphi'+\varphi)}{2} = Q,
\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots(16)$$

ist

$$\sqrt{M} = \cos\left(\frac{\varphi'-\varphi}{2}\right)\sqrt{(1+\cos\omega)},\qquad \pm\sqrt{N} = \sin\left(\frac{\varphi'-\varphi}{2}\right)\sqrt{(1+\cos\omega)}$$
$$\sqrt{P} = \cos\left(\frac{\varphi'+\varphi}{2}\right)\sqrt{(1-\cos\omega)},\qquad \sqrt{Q} = \sin\left(\frac{\varphi'+\varphi}{2}\right)\sqrt{(1-\cos\omega)}$$

Daher

$$\left.\begin{aligned}
\xi &= \cos\theta, \quad \eta = \pm\sqrt{(NP)}+\sqrt{(MQ)}, \quad \zeta = \pm\sqrt{(MQ)}-\sqrt{(MP)}\\
\xi' &= \cos\theta', \quad \zeta' = \sqrt{(PQ)}\pm\sqrt{(MN)}, \quad \xi' = \pm\sqrt{(NP)}-\sqrt{(MQ)}\\
\xi^{\prime\prime} &= \cos\theta'', \quad \xi^{\prime\prime} = \pm\sqrt{(NQ)}+\sqrt{(MP)}, \quad \eta'' = \sqrt{(PQ)}\mp\sqrt{(MN)}
\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots(17)$$

In diesen Formeln ist entweder das obere oder untere Zeichen zu nehmen, je nachdem $\sin(\varphi'-\varphi)$ positiv oder negativ ist.

Zusatz. Aus den Gleichungen (17) geht hervor, dafs durch $\xi, \eta', \zeta''$, auch $\eta, \zeta, \zeta', \xi', \xi'', \eta''$ bestimmt sind. Daher müssen zwischen diesen neun Gröfsen sechs Bedingungsgröfsen statt finden. Sechs solche Gleichungen ergeben sich mittelst (3). Nämlich:

$$(18)\ldots\begin{cases}\xi^2+\eta^2+\zeta^2 = 1, & \xi^2+\xi'^2+\xi''^2 = 1,\\ \xi'^2+\eta'^2+\zeta'^2 = 1, \text{ und} & \eta^2+\eta'^2+\eta''^2 = 1,\\ \xi''^2+\eta''^2+\zeta''^2 = 1, & \zeta^2+\zeta'^2+\zeta''^2 = 1.\end{cases}$$

Und sechs andere erhält man, indem man berücksichtigt, dafs $x^2+y^2+z^2 = \rho^2 = x'^2+y'^2+z'^2$, wenn man die Summe der Quadrate der drei letzten Gleichungen (14) und (15) nimmt. Nämlich:

$$(19)\ldots\begin{cases}\eta\zeta+\eta'\zeta'+\eta''\zeta'' = 0, & \xi'\xi''+\eta'\eta''+\zeta'\zeta'' = 0,\\ \zeta\xi+\zeta'\xi'+\zeta''\xi'' = 0, \text{ und} & \xi''\xi+\eta''\eta+\zeta''\zeta = 0,\\ \xi\eta+\xi'\eta'+\xi''\eta'' = 0, & \xi\xi'+\eta\eta'+\zeta\zeta' = 0.\end{cases}$$

Gewöhnlich aber nimmt man die drei ersten oder die drei letzten von (18) und (19) als die sechs Bedingungsgleichungen.

## §. 5.

Um $\xi, \eta, \zeta, \xi'; \eta'$, etc. zu bestimmen, wenn die gegenseitige Lage der beiden Axensysteme durch die Winkel $L, L', L''$ gegeben sind, die beziehlich $\overset{+}{X}$ mit den Projectionen von $\overset{+}{X}, \overset{+}{Y}, \overset{+}{Z}$ auf der Ebene $YZ$ macht, und die im Sinne von $\overset{+}{Y}$ nach $\overset{+}{Z}$ gezählt, positiv sein sollen; und wenn noch vorausgesetzt wird, dafs $\overset{+}{X}', \overset{+}{Y}', \overset{+}{Z}'$, so gewählt sind, dafs alle sich auf der Seite der Ebene $YZ$ befinden, auf welcher $\overset{+}{X}$ liegt: mögen $B, B', B''$ respective die Winkel sein, die $\overset{+}{X}, \overset{+}{Y}, \overset{+}{Z}$, mit der Ebene $YZ$ machen, und die nicht gröfser als 90° genommen werden sollen. Man hat denn

$$\left.\begin{aligned}
\xi &= \sin B, \quad \eta = \cos B\cos L, \quad \zeta = \cos B\sin L\\
\xi' &= \sin B', \quad \eta' = \cos B'\cos L', \quad \zeta' = \cos B'\sin L'\\
\xi^{\prime\prime} &= \sin B'', \quad \eta'' = \cos B''\cos L'', \quad \zeta'' = \cos B''\sin L''
\end{aligned}\right\}\quad\ldots(20)$$

Was nun $B, B', B''$, anlangt, so erhält man sie auf folgende Weise: denn vermöge der drei letzten Gleichungen (19) ist

$$\left.\begin{aligned}
\sin B'\sin B''+\cos B'\cos B''\cos(L'-L'') &= 0,\\
\sin B''\sin B+\cos B''\cos B\cos(L''-L) &= 0,\\
\sin B\sin B'+\cos B\cos B'\cos(L-L') &= 0;
\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots(21)$$

Daher

$$\begin{aligned}
\operatorname{tang} B'\operatorname{tang} B'' &= -\cos(L'-L''),\\
\operatorname{tang} B''\operatorname{tang} B &= -\cos(L''-L),\\
\operatorname{tang} B\operatorname{tang} B' &= -\cos(L-L'),
\end{aligned}$$

also

$$\operatorname{tang} B\operatorname{tang} B'\operatorname{tang} B'' = \sqrt{(-\cos(L'-L'')\cos(L''-L)\cos(L-L'))} = \Delta.$$

Und aus den letzten vier Gleichungen folgt nun:

$$\left.\begin{aligned}
\operatorname{tang} B &= \frac{-\Delta}{\cos(L'-L'')}\\
\operatorname{tang} B' &= \frac{-\Delta}{\cos(L''-L)}\\
\operatorname{tang} B'' &= \frac{-\Delta}{\cos(L-L')}
\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots(22)$$

Oder auch nach (19) ist ebenfalls

$$\xi\eta+\xi'\eta'+\xi''\eta'' = 0 \quad\text{und}\quad \xi\zeta+\xi'\zeta'+\xi''\zeta'' = 0;$$

daher $\dfrac{\eta'\zeta''-\zeta'\eta''}{\xi} = \dfrac{\eta''\zeta-\zeta''\eta}{\xi'} = \dfrac{\eta\zeta'-\zeta\eta'}{\xi''}$

$$= \sqrt{((\eta'\zeta''-\zeta'\eta'')^2+(\eta''\zeta-\zeta''\eta)^2+(\eta\zeta'-\zeta\eta')^2)}$$
$$= \sqrt{((\eta^2+\eta'^2+\eta''^2)(\zeta^2+\zeta'^2+\zeta''^2)-(\eta\zeta+\eta'\zeta'+\eta''\zeta'')^2)} = 1,$$

nach (18) und (19).

Digitized by Google

Aber nach (20) ist

$$\sin B = \xi = \eta'\zeta'' - \zeta'\eta'' = -\cos B' \cos B'' \sin(L - L''),$$
$$\sin B' = \xi' = \eta''\zeta - \zeta''\eta = -\cos B'' \cos B \sin(L'' - L),$$
$$\sin B'' = \xi'' = \eta\zeta' - \zeta\eta' = -\cos B \cos B' \sin(L - L'),$$
$$\sin^2 B = \frac{(\sin B \sin B').(\sin B'' . \sin B)}{\sin B' \sin B''} =$$
$$\frac{\cos B \cos B' . \cos B'' \cos B . \cos(L - L') \cos(L'' - L)}{\cos B \cos B' . \cos B'' \cos B . \sin(L - L') \sin(L'' - L)}$$
$$= \operatorname{cotg}(L - L') \operatorname{cotg}(L'' - L)$$

u. s. w.

$$(23)\ldots\ldots \begin{cases} \sin B = \sqrt{(\operatorname{cotg}(L - L') \operatorname{cotg}(L'' - L))}, \\ \sin B' = \sqrt{(\operatorname{cotg}(L' - L'') \operatorname{cotg}(L - L'))}, \\ \sin B'' = \sqrt{(\operatorname{cotg}(L'' - L) \operatorname{cotg}(L - L'))}. \end{cases}$$

## §. 6.

Wenn ein rechtwinklichtes Axensystem durch Rotation in eine andere Lage gekommen ist, so findet man $\xi, \eta, \zeta, \xi', \eta'$ etc. durch folgende Betrachtung.

Nehmen wir, der Genauigkeit halber, an, dafs die eine Hälfte der Rotations-Axe $\overset{+}{R}$ im Quadranten $\overset{+++}{XYZ}$ liegt, und dafs die Ebene $\overset{++}{RX}$ in dem Sinne nach $\overset{++}{RZ}$ sich drehte, und in welchem Sinne sowohl der Rotations-Winkel $\varphi$ als alle Flächen-Winkel, die durch die Rotation sich ändern, positiv seyn sollen, und dafs $\alpha, \beta, \gamma$, die Winkel sind, die $\overset{+}{R}$ beziehlich mit $\overset{+}{X}, \overset{+}{Y}, \overset{+}{Z}$, also auch mit $\overset{+}{X'}, \overset{+}{Y'}, \overset{+}{Z'}$ macht, so erhält man aus den sphärischen Dreiecken $\overset{+++}{XRX'}$, $\overset{+++}{YRY'}$ und $\overset{+++}{ZRZ}$.

$$(24)\ldots\ldots \begin{cases} \cos \overset{++}{XX'} = \cos^2\alpha + \sin^2\alpha \cos\varphi, \\ \cos \overset{++}{YY'} = \cos^2\beta + \sin^2\beta \cos\varphi, \\ \cos \overset{++}{ZZ'} = \cos^2\gamma + \sin^2\gamma \cos\varphi. \end{cases}$$

Ferner wenn $\omega, \omega', \omega''$ respective die Winkel sind, welche die Ebenen $\overset{++}{RX}$ und $\overset{++}{RY}$, $\overset{++}{RY}$ und $\overset{++}{RZ}$, $\overset{++}{RZ}$ und $\overset{++}{RX}$ bilden, also auch diejenigen Winkel, welche die Ebenen $\overset{++}{RX'}$ und $\overset{++}{RY'}$, $\overset{++}{RY'}$ und $\overset{++}{RZ}$, $\overset{++}{RZ}$ und $\overset{++}{RX'}$ mit einander machen, und die kleiner als 180° sind: so bilden sodann die Ebenen $\overset{++}{RX}$ und $\overset{++}{RY'}$ den Winkel $\omega - \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{RX'}$ und $\overset{++}{RY}$ den Winkel $\omega + \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{RY}$ und $\overset{++}{RZ}$ den Winkel $\omega' - \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{RY'}$ und $\overset{++}{RZ}$ den Winkel $\omega' + \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{RZ}$ und $\overset{++}{RX'}$ den Winkel $\omega'' - \varphi$, und die Ebenen $\overset{++}{RZ'}$ und $\overset{++}{RX}$ den Winkel $\omega'' + \varphi$. Daher ergeben sich aus den sphärischen Dreiecken $\overset{+++}{XRY'}$, $\overset{+++}{X'RY}$, $\overset{+++}{YRZ}$, $\overset{+++}{Y'RZ'}$, $\overset{+++}{ZRX'}$ und $\overset{+++}{Z'RX}$:

$$\left.\begin{array}{l} \cos \overset{++}{XY'} = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta\cos(\omega - \varphi), \\ \cos \overset{++}{X'Y} = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta\cos(\omega + \varphi), \\ \cos \overset{++}{Y'Z'} = \cos\beta\cos\gamma + \sin\beta\sin\gamma\cos(\omega' - \varphi), \\ \cos \overset{++}{Y'Z} = \cos\beta\cos\gamma + \sin\beta\sin\gamma\cos(\omega' + \varphi), \\ \cos \overset{++}{Z'X'} = \cos\gamma\cos\alpha + \sin\gamma\sin\alpha\cos(\omega'' - \varphi), \\ \cos \overset{++}{Z'X} = \cos\gamma\cos\alpha + \sin\gamma\sin\alpha\cos(\omega'' + \varphi), \end{array}\right\} \ldots(25$$

Allein aus den sphärischen Dreiecken $\overset{+++}{XRY}$, $\overset{+++}{YRZ}$ und $\overset{++}{ZR}$ folgt;

$$\cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta\cos\omega = 0,$$
$$\cos\beta\cos\gamma + \sin\beta\sin\gamma\cos\omega' = 0,$$
$$\cos\gamma\cos\alpha + \sin\gamma\sin\alpha\cos\omega'' = 0;$$

also

$$\cos\omega = -\frac{\cos\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\sin\beta}, \quad \cos\omega' = -\frac{\cos\beta\cos\gamma}{\sin\beta\sin\gamma}, \quad \cos\omega'' = -\frac{\cos\gamma\cos\alpha}{\sin\gamma\sin\alpha}$$

und vermöge $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$,

$$\sin\omega = \pm\frac{\cos\gamma}{\sin\alpha\sin\beta}, \quad \sin\omega' = \pm\frac{\cos\alpha}{\sin\beta\sin\gamma}, \quad \sin\omega'' = \pm\frac{\cos\beta}{\sin\gamma\sin\alpha}$$

In diesen letzten drei Ausdrücken müssen die Pluszeichen genommen werden, da $\alpha, \beta, \gamma$ nicht gröfser als 90° und $\omega, \omega', \omega''$ nicht gröfser als 180° und alle positiv gedacht sind. Substituirt man diese Werthe von $\sin\omega$, $\sin\omega'$, $\sin\omega''$, $\cos\omega$, $\cos\omega'$ und $\cos\omega''$ in (25), nachdem man die Cosinusse der zusammengesetzten Winkel aufgelöst hat, so erhält man, wenn man noch (24) berücksichtigt

$$\left.\begin{array}{l} \xi = \cos \overset{++}{XX'} = \sin^2\alpha\cos\varphi + \cos^2\alpha \\ \eta = \cos \overset{++}{YX} = \cos\gamma\sin\varphi + \cos\alpha\cos\beta(1 - \cos\varphi), \\ \zeta = \cos \overset{++}{ZX} = -\cos\beta\sin\varphi + \cos\gamma\cos\alpha(1 - \cos\varphi). \\ \eta' = \cos \overset{++}{YY'} = \sin^2\beta\cos\varphi + \cos^2\beta, \\ \zeta' = \cos \overset{++}{ZY} = \cos\alpha\sin\varphi + \cos\beta\cos\gamma(1 - \cos\varphi), \\ \xi' = \cos \overset{++}{ZX} = -\cos\gamma\sin\varphi + \cos\alpha\cos\beta(1 - \cos\varphi), \\ \zeta'' = \cos \overset{++}{ZZ'} = \sin^2\gamma\cos\varphi + \cos^2\gamma, \\ \xi'' = \cos \overset{++}{X'Z} = \cos\beta\sin\varphi + \cos\gamma\cos\alpha(1 - \cos\varphi), \\ \eta'' = \cos \overset{++}{YZ} = -\cos\alpha\sin\varphi + \cos\beta\cos\gamma(1 - \sin\varphi). \end{array}\right\} \ldots(2$$

Anmerkung. Bemerkt man, dafs aus den Gleichungen (24) folgt:

$$1 - \xi = (1 - \cos\varphi)\sin^2\alpha,$$
$$1 - \eta' = (1 - \cos\varphi)\sin^2\beta,$$
$$1 - \zeta'' = (1 - \cos\varphi)\sin^2\gamma;$$

Digitized by Google

und aus diesen, da $cos^2\alpha + cos^2\beta + cos^2\gamma = 1$, also $sin^2\alpha + sin^2\beta + sin^2\gamma = 2$,

$$1 - cos\varphi = \frac{(1-\xi)+(1-\eta')+(1-\zeta'')}{2};$$

und aus diesen 4, $1 + cos\varphi = \frac{(1+\xi)+(\eta+\zeta'')}{2} = M$,

$$(1-cos\varphi)\,cos^2\alpha = \frac{(1+\xi)-(\eta'+\zeta'')}{2} = N,$$

$$(1-cos\varphi)cos^2\beta = \frac{(1-\xi)+(\eta'-\zeta'')}{2} = P,$$

$$(1-cos\varphi)cos^2\gamma = \frac{(1-\xi)-(\eta'-\zeta'')}{2} = Q,$$

wenn $M$, $N$, $P$, $Q$, dieselbe Bedeutung haben wie in (17). Da nun der Werth von $(1-cos\varphi)$ für alle Werthe von $\xi, \eta', \zeta''$, die zwischen $+1$ und $-1$ liegen, selber zwischen diesen Grenzen liegt und gröfser als $M$, $N$, $P$ und $Q$ ist, die immer positiv sind, da sie unter die Form $\frac{(1-a)+(b-c)}{2}$ sich immer bringen lassen, worin $a$ nicht gröfser, als $c$ ist, so werden auch $\varphi$, $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ immer reell, und aufserdem die drei letztern zwischen $+1$ und $-1$ gefunden werden, wenn $\xi, \eta', \zeta''$, für irgend zweier rechtwinklichten Axensysteme gegeben sind. Es macht also Herr *Grunert* *) die richtige Bemerkung, dafs man aus den *Eulers*chen Formeln (26), wenn man berücksichtigt, dafs $sin\varphi = \sqrt{((1-cos\varphi)(1+cos\varphi))}$ ist, die *Monge*schen Formeln (17) sehr leicht ableiten kann.

§. 7.

Haben zwei ebene rechtwinklichten Axensysteme $XY$ und $XY'$ einen gemeinschaftlichen Anfang, so ist denn in allen den hier abgehandelten Fällen der Winkel $\alpha$, den $\overset{+}{X}'$ mit $\overset{+}{X}$ bildet, bekannt. Ist nun noch zur genauern Bestimmung der gegenseitigen Lage der Systeme angenommen, dafs diejenige neue Axe, die zwischen $\overset{+}{X}$ und $\overset{+}{Y}$ liegt, $\overset{+}{X}'$; und die, welche zwischen $\overset{+}{Y}$ und $\overset{+}{X}$ liegt, $\overset{+}{Y}'$ sei; so erhält man am leichtesten die Transformation der Coordinaten, wenn man einen Punkt, dessen Coordinaten in Bezug auf $XY$, $x, y$, und in Bezug auf $X'Y'$, $x', y'$, sind, mit dem Anfangspunkt des Systems durch eine gerade Linie $\rho$ verbindet. Denn es sey $\varphi$, und $\varphi'$ beziehlich die Winkel, die $\rho$ mit $\overset{+}{X}$ und $\overset{+}{X}'$ bildet, und die mit $\alpha$ in einem Sinne gezählt sind; $\alpha$ aber positiv sein soll, wenn er von $\overset{+}{X}$ nach $\overset{+}{X}'$ gezählt wird; so ist

$$\varphi = \varphi' + \alpha, \quad \text{und} \quad \varphi' = \varphi - \alpha; \ldots\ldots\ldots (27)$$

daher

$$\begin{aligned} x &= \rho\,cos\varphi = \rho\,cos(\varphi'+\alpha) = cos\alpha\rho\,cos\varphi' - sin\alpha\rho\,sin\varphi', \\ y &= \rho\,sin\varphi = \rho\,sin(\varphi'+\alpha) = sin\alpha\rho\,cos\varphi' + cos\alpha\rho\,sin\varphi', \\ x' &= \rho\,cos\varphi' = \rho\,cos(\varphi-\alpha) = cos\alpha\rho\,cos\varphi + sin\alpha\rho\,sin\varphi, \\ y' &= \rho\,sin\varphi' = \rho\,sin(\varphi-\alpha) = -sin\alpha\rho\,cos\varphi + cos\alpha\rho\,sin\varphi; \end{aligned}$$

Also

$$\left.\begin{aligned} x &= cos\alpha\,x' - sin\alpha\,y', \quad y = sin\alpha\,x' + cos\alpha\,y', \\ \text{und} \\ x' &= cos\alpha\,x + sin\alpha\,y, \quad y' = -sin\alpha\,x + cos\alpha\,y. \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (28)$$

Schlufs-Anmerkung. Dafs, im Falle die beiden Systeme keinen gemeinschaftlichen Anfangspunkt haben, man sodann in (14), (15) und (28) $x' = x - a$, $y' = y - b$ und $z' = z - c$, oder $x = x' - a'$, $y = y' - b'$ und $z = z' - c'$, setzen mufs, je nachdem $a, b, c$, die Coordinaten des Anfangspunktes von $X'Y'Z'$ in Bezug auf $XYZ$, oder $a', b', c'$, die Coordinaten des Anfangspunktes von $XYZ$ in Rücksicht auf $X'Y'Z'$ gegeben sind, bedarf kaum der Erwähnung.

*S. Löwenstern.*

*) Im VIII. Bande des *Crelle*schen Journals für reine und angewandte Mathematik.

## Schreiben des Herrn Dr. *Steczkowski* an den Herausgeber.

Cracau 1840. Juli 25.

Den 14ten Jänner d. J. war ich so glücklich fünf Sternbedeckungen beobachten zu können, nemlich:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eintritt | eines Sterns | 8t Gr. | in den | dunkeln | Mondrand | um 2h 8′ 43″60 gut. |
| ——— | 19 e | Plejadum | ——— | ——— | ——— | 5 59 22,78 sehr gut. |
| Austritt | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | 6 51 3,82 etwas zu spät. |
| Eintritt | 21 k | Plejadum | ——— | ——— | ——— | 6 16 59,80 sehr gut. |
| ——— | 22 l | ——— | ——— | ——— | ——— | 6 22 54,80 sehr gut. |
| ——— | III 147 | ——— | ——— | ——— | ——— | 6 54 50,82 gut. |

Von diesen Sternbedeckungen wurden drei, d. h. 19e, 21k und 22l Plejadum auch in Hamburg von Herrn *Rümcker* beobachtet, und diese Beobachtungen in den Astr. Nachr. Nr. 396 bekannt gemacht. Die vier Bedeckungen der Plejaden habe ich der Rechnung unterzogen nach *Bessels* Methode. Die mittleren Orte der Sterne für den Anfang von 1840 nahm ich aus dem in den Astr. Nachr. Nr. 387 von *Bessel* eingerückten Verzeichnisse der Plejaden folgendermafsen:

Digitized by Google

| | AR. 1840. | Decl. 1840. |
|---|---|---|
| 19 e Plejadum | 53°55′24″90 | + 23°57′34″82 |
| 21 k —— | 54 5 53,18 | 24 2 55,43 |
| 22 l —— | 54 7 56,94 | 24 1 20,90 |
| III 147 —— | 54 21 58,63 | 24 1 5,05 |

Die scheinbaren Orte dieser Sterne für den Tag der Beobachtung sind:

| | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|
| 19 e Plejadum | 53°55′43″68 | + 23°57′47″18 |
| 21 k —— | 54 6 11,96 | 24 3 7,79 |
| 22 l —— | 54 8 15,72 | 24 1 33,26 |
| III 147 —— | 54 22 17,41 | 24 1 17,41 |

Aus dem Berliner Jahrbuche fand ich für den Mond:

| Berl. mittl. Zeit. | $\alpha$ | $\delta$ | $\pi$ |
|---|---|---|---|
| 9h20′ | 53°39′40″10 | +24°28′51″83 | 59′51″430 |
| 10 20 | 54 18 13,93 | 24 37 55,33 | 59 52,107 |
| 11 20 | 54 56 54,34 | 24 46 49,20 | 59 52,767 |

Diese Orte des Mondes habe ich für die ersten drei Sterne angenommen, und dann die Gröfsen $P$, $Q$, $p'$, $q'$ berechnet; es ergab sich:

| | | $P$ | $Q$ | $p'$ | $q'$ |
|---|---|---|---|---|---|
| für den ersten Stern | für 9h20′ | — 0,244187 | + 0,519439 | + 0,585890 | + 0,151452 |
| | 10 20 | + 0,341703 | + 0,670891 | + 0,585895 | + 0,1514025 |
| | 11 20 | + 0,927604 | + 0,822244 | + 0,585901 | + 0,151353 |
| für den zweiten Stern | für 9 20 | — 0,403401 | + 0,430587 | + 0,586109 | + 0,150665 |
| | 10 20 | + 0,182708 | + 0,581252 | + 0,586123 | + 0,150663 |
| | 11 20 | + 0,768845 | + 0,731914 | + 0,586137 | + 0,150662 |
| für den dritten Stern | für 9 20 | — 0,434763 | + 0,457007 | + 0,586151 | + 0,150545 |
| | 10 20 | + 0,151388 | + 0,607552 | + 0,586167 | + 0,150544 |
| | 11 20 | + 0,737572 | + 0,758095 | + 0,586184 | + 0,150543 |
| für den vierten Stern aber fand ich | | | | | |
| | für 9 50 | — 0,354845 | + 0,537142 | + 0,586470 | + 0,149018 |
| | 10 50 | + 0,231625 | + 0,686160 | + 0,586444 | + 0,149537 |
| | 11 50 | + 0,818043 | + 0,836217 | + 0,586418 | + 0,150057 |

Die Abplattung der Erde wurde bei dieser Berechnung $\frac{1}{302,78}$ angenommen. Ich gebe hier alle Gröfsen, die für jeden Ort dienen, um denen, die diese Bedeckungen beobachtet haben, die neuerliche Berechnung zu ersparen. — Die Bedingungsgleichungen für die Längen sind folgende:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Eintritt von 19 e Plejadum | Länge von Cracau | = | 70′6405 + 0,03028 Δα — 0,01858 Δδ |
| Austritt —— —— | | | 70,8786 + 0,01896 Δα + 0,02961 Δδ |
| Eintritt —— —— | —— Hamburg | = | 30,8021 + 0,02762 Δα — 0,00725 Δδ |
| Austritt —— —— | | | 31,1691 + 0,02081 Δα + 0,02175 Δδ |
| Eintritt von 21 k —— | ——, Cracau | = | 70,5778 + 0,02803 Δα — 0,00910 Δδ |
| | Hamburg | = | 30,7047 + 0,02636 Δα — 0,00195 Δδ |
| Eintritt von 22 l —— | —— Cracau | = | 70,5739 + 0,02936 Δα — 0,01479 Δδ |
| | Hamburg | = | 30,7730 + 0,02733 Δα — 0,00609 Δδ |
| Eintritt von III 147 —— | —— Cracau | = | 70,8108 + 0,03256 Δα — 0,02886 Δδ |

Dr. *J. K. Steczkowski.*

## Inhalt.

(zu Nr. 407.) Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 353.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s. p. 359.

Anzeige. p. 367.

(zu Nr. 408.) Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, an den Herausgeber. p. 369.

Ueber die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten von *S. Löwenstern*. p. 373.

Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steczkowski* an den Herausgeber. p 381.

Altona 1840. Septbr. 3.

Digitized by Google

# Register.

## A.


tiry, G. B., Director der Greenwicher Sternwarte, über einen Fehler in *Bouvard's* Saturntafeln 29.

Alcyone, $\eta$ Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33. Beobachtete Bedeckung desselben 1839 März 19 in Dorpat 37, in Leiden 100.; Aug. 30. in Hamburg 47, in Leiden 101.

Altona, Längenunterschied mit Rostock von *Schumacher* 31, mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
Länge 141.
Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Meridiankreise daselbst von *Mädler* und *Nehus* 79.
Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 80. 109. 113.
Beobachtungen des von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 128.
Beobachtungen des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 230.
Jupiterstrabanten-Verfinsterung December 23 1833 beobachtet von *Schumacher* 191.

iger, Director, beobachtete Sternbedeckungen Januar 18 und April 6, 1835 in Danzig 252.

ssel ge, betreffend die Astr. Nachr. 15. 351. 367.
*Bessels* Fund. Astr. und die Königsb. Astr. Beobachtungen 47.

enrade, Sternbedeckungen beobachtet von *Hansen* Jan. 14, 1840. 191.
Jupiterstrab.-Verfinster. beobachtet von demselben Dec. 23, 1833. 191.
Längenunterschied aus derselben mit Altona von *Schumacher* 191.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
Länge 141.
Beobachtete Polhöhe daselbst von *Fischer* 223.

ago, über dessen Vergleichung einer Copie der Toise du Perou mit dem Original 193.

rgelander, Friedr., Prof. u. Director der Sternwarte in Bonn,
Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 115 171.
Beobachtungen des von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 172. 249.
Beobachtungen des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 235.
Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems 209.
Beobachtete Lichtveränderungen des Sterns Mira 215.
Ueber die Helligkeit des Sterns $\alpha$ Piscis 219.
Ueber Herrn *J. Wrottesley's* Stern-Catalog und Vergleichung desselben mit dem eigenen 219.
Schreiben an den Herausgeber 233.
Druckfehler in *Besselo* Zonen 250.

Arcona, Länge 141. Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Asterope, k Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Beobachtete Bedeckung vom Monde 1840 Januar 14 in Hamburg 191, in Cracau 381.

Asteroiden der August- und Novemberperiode. Erstere befinden sich wahrscheinlich im Februar, letztere im Mai eines jeden Jahres zwischen Sonne und Erde auf dem Radiusvector der letzteren von *A. Erman* 81.

Astronom. Nachrichten, Druckfehler in selbigen 94. 210.
Anzeige betreffend dieselben 15. 351. 367.

Astronom. Uhren, Prospect über *Urban Jürgensens* Werk betreffend die Verfertigung derselben 191. 335.

Atlas, f Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Beobachtete Bedeckung desselben 1839 März 19 in Dorpat 37, August 30 in Hamburg 47, in Leiden 101.


## B.


v. Baeyer, Major im Preufs. Generalstabe, über terrestrische Refraction 205.

Ballo, beobachtete Sternschnuppen 1839 in Breslau, der Augustperiode 43, der Novemberperiode 103.

Balzola, Don José, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen und der Sonnenfinsternifs März 15. 1839 zu San Fernando 26.

Barometer, gleiche absolute Höhen eines *Schumacher*schen von *Pistor*, eines *Fortin*schen des Herrn *Del Cros* und des Barometers der Pariser Sternwarte 244.
Ueber die bei den Französischen Expeditionen nach Spitzbergen gebrauchten Barometer 241.
Collimation von *Pistor & Schiek* Nr. 125 Professor *Karsten* in Rostock gehörend 32.

Barth, Länge 141. Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Baumann, Mechaniker in Berlin, Urmaafs des Preufs. Fufses von demselben verfertigt 198.

Beobachtungen, s. Sternschnuppen, Sternbedeckungen, Planeten etc.

Berichtigungen in *Schumachers* Reductionstafeln der Histoire céleste 185.
Astron. Nachr. 94. 210.
*Hansens* Fundamentis 298.
*Besselo* Zonen 230. 250. 251.

Berlin, daselbst beobachtete Sternschnuppen in den Augustperioden 1837 und 1839. 3. 41. 282. 311.
In den Novemberperioden 1836. 281, 1839. 314.
Resultate der dortigen Thermometerbeobachtungen von 1822 bis 1838 von *Mädler* 105. 207.
Daselbst entdeckte Cometen von *Galle* Decbr. 2, 1839 in der Jungfrau 47; Jan. 25 1840 im Drachen 128; März 6 1840 im Schwan 185.
Beobachtungen des 1sten Cometen 47. 95. 113.
des 2ten Cometen 128. 189.
des 3ten Cometen 187. 233.

Bernoullische Zahl, den Bruch der nten Zahl zu finden 351.

Bessel, Fr. W., Geh.-Rath, Director der Königsberger Sternwarte, Mittheilung der auf der Königsberger Sternwarte beobachteten Sternschnuppen Aug. 10 und 11, 1839. 1. Novbr. 13, 1839. 45.
Vergleichung von 27 Sternen der Plejaden aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet 33.
Ueber das Preufs. Längenmaafs und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maafsregeln 193.
Ein Hülfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate 225.
Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung des 61sten Sterns des Schwans 257.
Beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger Sternwarte 1834, 1835, 1837, 1838 und 1839. 285.
Beobachtete Sonnenfinsternifs Mai 15 1836 daselbst 285.
Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs 289.
Neue Formeln von *Jacobi*, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate 305.

Bessel, W., beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger Sternwarte 285.

Bewegung, über eigene Bewegung des Sonnensystems 209.

Bianchi, Joseph, Professor und Director der Sternwarte in Modena, über den von demselben angezeigten Nebelfleck im Drachen von *Keiser* 97.
Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber 345. 353.
Correspondirende Refractionsbeobachtungen 347. 353.
Beobachtete Sternbedeckung in Modena 350.

Blackheath, Sternwarte daselbst von *J. Wrottesley* 219.

Boberstein, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.

v. Boguslawski, Prof. und Director der Breslauer Sternwarte, Beobachtungen von Sternschnuppen im August 1839 in Breslau 41. Im Novbr. 1839. 101.
Nachrichten von älteren Sternschnuppen-Beobachtungen und daraus abgeleitete Bahn des Sternschnuppensystems 104.
Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 109.
Des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 229.

Bona, Beobachtungen daselbst des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 115. 171.
Des von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 172. 249.
Des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 235.

Bonvard, über einen Fehler in dessen Saturntafeln von *Airy* 2
Brandes, Dr. C. W. H., Beobachtungen von Sternschnuppen August 1833 in Leipzig, mitgetheilt in einem Schr ben desselben an Dr. *Olbers* 17.
Brelte, siehe Polhöhe.
Bromen, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der A gustperiode 41.
Brennweite, über ein Mittel, die Brennweite eines Fernro zu bestimmen 289.
Breslau, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 1
Daselbst beobachtete Sternschnuppen 1833. 17; 1839 August 41; 1839 im November 101.
Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten C meten 109.
Beobachtungen des von *Galle* im März 1840 entdeckten C meten 229.
Brüssel, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 1
Bajuklumae, Länge 141.
Längenunterschied mit Dorpat gerechnet von *Hansen* 171.
Burckhardt, Zusammenstellung der periodischen Gleichung von dessen Mondtafeln mit *Bürg's* und *Damoiseau's* 3
Bürg, Zusammenstellung der period. Gleichungen von des Mondtafeln mit *Burckhardts* und *Damoiseau's* 337.
Busch, Observator der Königsberger Sternwarte, Beobachtung von Sternschnuppen 1839 in Königsberg im August im November 45.
Beobachtete Sternbedeckungen 1834 bis 1839 auf der K nigsberger Sternwarte 285.
Buselt, Beobachtungen von Sternschnuppen 1839 Novemb periode in Königsberg 45.
Beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger St warte 285.

## C.

Caccíatore, Director der Sternwarte in Palermo, correspondirende Refractions-Beobachtungen desselben 349. 3
Cadix, daselbst auf der Sternwarte St. Fernando beobacht Stern- und Planetenbedeckungen in den Jahren 18 1837, 1838. 25.
Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1839. 15 März 27.
Cambridge, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 1
Catalog, über *Wrottesley's* Stern-Catalog und Vergleichu desselben mit dem *Argelanderschen* 219.
Ueber den *Pondschen* von 1112 Sternen 209.
Celeno, g Plejadum. Ort derselben aus Königsberger Meridi beobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Bedeckung derselben beobachtet März 19 und Novbr. 1839 in Leiden 100. 102; März 19, 1839 in Königsberg 286.
Cerquero, Don José Sanchez, Director der Sternwarte St. F nando bei Cadix, Beobachtung der Sonnenfinsterni März 15 1839. 27.
Chronometer, Notizen über *Kessels* Nr. 1314 von *Sa macher* 191.

Digitized by Google

Clausen, Thomas, Mittheilung an den Herausgeber über die 6 Constanten der elliptischen Bewegung 319.
Beweis, dafs die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a+bi$ haben 325.
Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von *Bürg's*, *Burckhardt's* und *Damoiseau's* Mondtafeln 337.
Lehrsatz aus einer Abhandlung über die *Bernouilli*schen Zahlen 351.

Comet. Allerhöchste Bestätigung der Cometen-Medaille und Bedingungen derselben 241.
Entdeckung eines Cometen in der Jungfrau Dec. 2, 1839 von *Galle* in Berlin 47.
Beobachtungen desselben in Berlin 47. 80. 95. 113.
in Altona 80. 111. 113.
in Hamburg 80. 109. 112. 114.
in Bonn 115. 171.
in Breslau 109.
in Kremsmünster 158.
Elemente von *Petersen* 80. 113.
von *Rümker* 80. 110.
von *Encke* 96.
von *Lundahl* 118. 171.
von *Koller* 159.
Ephemeride von *Galle* 95.
von *Lundahl* 173. 236.
Entdeckung eines Cometen im Drachen Januar 25, 1840 von *Galle* 128.
Beobachtungen desselben in Berlin 128. 190.
in Altona 128.
in Hamburg 128. 192. 285. 321.
in Bonn 171. 249.
Elemente von *Petersen* 128. 189.
von *Encke* 128. 190.
von *Rümker* 189.
von *Kysaeus* 237.
Ephemeride von *Kysaeus* 237.
Entdeckung eines Cometen im Schwan März 6, 1840 von *Galle* 185.
Beobachtungen desselben in Berlin 187. 233.
in Hamburg 187. 229. 231.
in Breslau 229.
in Altona 230.
in Bonn 235.
Elemente von *Galle* 187.
von *Petersen* 188. 230.
von *Rümker* 229. 232.
Ueber den *Olbers*schen Cometen 228.
Ueber den Cometen von 1468. 234.
Ueber die Aehnlichkeit zwischen dem Cometen von 1764 und dem von Decbr. 1839 von *Wolfers* 112.
Ueber die muthmafsliche Identität des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen mit dem von 1097 und 1468 von *Galle* und *Petersen* 188; von *Encke* 234.
Ueber dessen nahen Vorübergang am Jupiterssystem im vorigen Jahre (1839) von *Galle* 252.
Beobachtungen der Vergleichungssterne des im Januar 1840 entdeckten Cometen am Hamburger Meridiankreise von *Rümker* 187. 231.

Cordinaten, über die Transformation der rechtwinklichten, von *Löwenstern* 373.

Cracau, Länge 141. 383.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170; mit Hamburg gerechnet von *Steczkowski* 383.
Daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.
Mondsterne 1839. 277.
Sternbedeckungen 1839. 279; Jan. 14, 1840. 381.
Beobachtungen von Pallas, Jupiter und Uranus 1839. 279.
Meteorologische Beobachtungen 1839. 275.

## D.

Damoiseau, Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von dessen Mondtafeln mit *Bürg's* und *Burckhardt's* 337; mit *Hansen's* 302.

Danzig, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
Sternbedeckungen 1835. 252.

Del Cros, Officier Supérieur au Corps Royal d'Etatmajor et des Ingenieurs géographes militaires de France, über die Barometer gebraucht bei den Expeditionen nach Spitzbergen 241.

Döllen, W., Gehülfe bei der Dorpater Sternwarte, Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19, 1839 in Dorpat 37.

Dorpat, Länge 141.
Längenunterschied mit Bujukluman gerechnet von *Hansen* 171.
Beobachtungen der Plejadenbedeckung März 19, 1839. 37.

Drache, Nebelfleck in demselben, angezeigt von *Bianchi* und beobachtet von *Kaiser* 97.
Entdeckung eines Cometen in diesem Gestirn Januar 25, 1840 von *Galle* in Berlin 128.

Druckfehler, in den Astr. Nachr. 94. 210; in *Bessels* Zonen 230. 250. 251; In *Hansens* Fundamentis 298.

## E.

Edinburgh, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von Hansen 170.

Elemente, s. Comet.

Electra, b Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Dessen Bedeckung März 19, 1839 beobachtet in Dorpat 37; in Leiden 100; in Königsberg 286.
Bedeckung Novbr. 20, 1839 beobachtet in Leiden 102.

Elberfeld, Bestimmung der Polhöhe durch Beobachtungen des Polarsterns von *Hülsmann* 179.

Encke, J. F., Professor und Director der Sternwarte in Berlin, Beobachtungen des Cometen vom Dec. 1839. 47. 80. 95. 113.
Elemente desselben 96.
Beobachtungen des Cometen vom Januar 1840. 128. 190.
Elemente desselben 128. 190.
Beobachtungen des Cometen vom März 1840. 187. 233.
Elemente desselben 187.
Ueber die muthmafsliche Identität dieses Cometen mit dem von 1097 und 1468. 188. 234.

Engelhardt, Emil, Advocat in Gera, Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber 249.
Beobachtung der Sonnenfinsternifs März 15, 1839. 249.
Geographische Lage von Gera 252.



Digitized by Google

Ephemeride, s. Comet.

Erman jun. A., Professor, über die Sternschnuppen aus Beobachtungen derselben 1837 und 1839 in der Augustperiode 3.

Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, dafs die Asteroïden der Augustperiode sich im Februar und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden 81.

Mitgetheilte Sternschnuppen-Beobachtungen in Potsdam 1825, in Berlin 1825, 1836, 1837, 1839 und in Köln 1839. 281. 311.

Berechnungen von Sternschnuppen-Beobachtungen 317.

F.

Fandiño, Don José, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen in St. Fernando 26.

St. Fernando, Sternwarte bei Cadix, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen daselbst in den Jahren 1836, 1837, 1838. 25.

Der Sonnenfinsternifs März 15, 1839. 27.

Fischer, Fr., Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Apenrade 223.

Flemming, Beobachtung einer Sternbedeckung Juni 27, 1838 auf der Königsberger Sternwarte 286.

Formein für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate von *Jacobi* 305.

Fortin, Copien der Toise du Perou von ihm verfertigt 193.

Fundamenta Astronomiae von *Bessel*, Anzeige dieselbe betreffend 47.

Fundamenta nova etc. Auctore *P. A. Hansen*. Schreibfehler daselbst 298.

Funk, Beobachtung einer Sternbedeckung 1840 März 15 auf der Hamburger Sternwarte 191.

Fufs, Länge des Preufsischen 195. 199.

Unsicherheit in der Länge des Rheinländischen 195.

Urmaafs des Preufsischen verfertigt von *Pistor* 195; von *Baumann* 197.

G.

Galle, Gehülfe der Berliner Sternwarte, Entdeckung eines Cometen Decbr. 2, 1839 in der Jungfrau 47.

Beobachtung dieses Cometen 47. 80. 95. 113.

Ephemeride desselben 95.

Entdeckung eines 2ten Cometen 1840 Jan. 25 im Drachen 128.

Beobachtungen desselben 128. 190.

Entdeckung eines 3ten Cometen 1840 März 6 im Schwan 185.

Beobachtungen desselben 187. 233.

Elemente und Bemerkungen über dessen Aehnlichkeit mit dem von 1097 u. 1468. 188.

Ueber dessen nahen Vorübergang am Jupitersystem im vorigen Jahre 252.

Gambey, Copie der Toise du Perou von ihm verfertigt 193.

Gauss, C. F., Hofrath, Director der Göttinger Sternwarte, über dessen eingeführte Bezeichnung bei der Methode der kleinsten Quadrate 225.

Gera, geographische Lage 252.

Daselbst 1833 beobachtete Sternschnuppen von Dr. *Winnenborn* 17.

Beobachtung der Sonnenfinsternifs März 15, 1839. 249.

Gerling, Professor in Marburg, über den Gang dessen Chronometer Kessels Nr. 1314 von *Schumacher* 191.

Gbelinjik, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 17

Glogau, Grofs-, daselbst 1839 in der Augustperiode beobachtete Sternschnuppen 41.

Greenwich, Länge 141.

Längenunterschied mit mehreren Oertern gerechnet von *Hansen* 170.

H.

Hamburg, Länge 141. 383.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 17 mit Cracau gerechnet von *Steerkowski* 383.

Daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Rümcker*, Dr. *Peters* und *Funk* 1839. 47. 48. 191; 1840. 191.

Beobachtungen des Cometen vom December 1839. 80. 10 112. 114. Des Cometen vom Januar 1840. 128. 19 285. 321. Des Cometen vom März 1840. 187. 229. 23

Beobachtungen der Sterne am Meridiankreise, womit d Comet vom Jan. 1840 verglichen worden ist 187. 23

Hansen, P. A., Professor und Director der Seeberger Sternwarte, Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeberger Sternwarte angebracht worden sind, um gröfsere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen 49.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 18 1835, 1834 und 1833. 117. 129. 161.

Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber 293.

Schreiben an den Herausgeber, enthaltend die richtig Zahlenwerthe für $p$ in der Tafel „1794 Dec. pag. 133 Z. D. 15°“ in *Schumachers* Sammlung Hülfstafeln 2tes Heft p. 30. 185.

Ueber seine Mondstörungen und Vergleichung derselben den *Damoiseau*schen 301.

Schreibfehler in seinen Fundamentis 289.

Hansen, Kaufmann in Apenrade, beobachtete Sternbedeck Januar 14, 1840 und Jupiterstrabanten-Verfinster Decbr. 23, 1833 in Apenrade 191.

Hartnup, J., Gehülfe bei der Sternwarte in Blackheath 219

Hassler, Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1838 Sept. 18 Wiesel Mountain in Nordamerika 251.

Herschel, Mifs Caroline, über eine Abschrift des Gedi „The old Telescop“ von ihr 324.

Herschel, Sir John, F. W. Baronet, über dessen Rede bei Mittheilung der Preismedaille an *Plana* 293. „T old Telescope“ ein Gedicht von demselben 323.

Herschel, William, über dessen 40füfsiges Telescop 323.

Digitized by Google

Harter, Director, Beobachtungen von Sternschnuppen in den Augustperioden 1837 und 1839 in Berlin 3.

Berechnung von correspondirenden Sternschnuppen 315.

Haselger, Beobachtungen von Sternschnuppen in der Novemberperiode 1839 in Breslau 101.

Höhe über dem Meere von Kremsmünster, mitgetheilt von *Koller* 159.

de Hayes, Don Francisco, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen 1836, 1837 und 1838 zu St. Fernando 25.

Beobachtung der Sonnenfinsternifs 1839 März 15 daselbst 28.

Hülsmann, evangelischer Pfarrer, Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beobachtungen des Polarsterns 179.

Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld, mit einem *Ertel*schen Universal-Instrument im Jahre 1839 gemessen 183.

v. Humboldt, Alexander Baron, Mittheilung eines Briefes von *Lagrange* an *Laplace* 33.

## I.

Jablonski, Dr., Beobachtungen von Sternschnuppen in der Augustperiode 1837 in Berlin 3.

Jacobi, Professor, dessen neue Formeln für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate, mitgetheilt von *Bessel* 305.

Jahn, Sternschnuppenbeobachtungen 1833. 17.

Jungfrau, Entdeckung eines Cometen in diesem Sternbilde Decbr. 2, 1839 von *Galle* in Berlin 47.

Jupiter, Bedeckung vom Monde 1838 Juli 25 beobachtet in St. Fernando 26.

Beobachtungen desselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 359; 1839 auf der Cracauer Sternwarte 279.

Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, beobachtet 1833 Decbr. 23 von *Hansen* in Apenrade und *Schumacher* in Altona 191; 1835 Jan. 8, Febr. 10, März 21, September 24, 26, Octbr. 26, Novbr. 20, 27 in Wilna von *Slawinski* 247.

Jürgensen, Louis Urban, Verwahrung gegen Theilnahme an der vor kurzer Zeit bei *Ludwig Schumann* in Leipzig erschienenen Uebersetzung des von seinem sel. Vater herausgegebenen Werkes über die höhere Uhrmacherkunst 336.

Jürgensen, Urban, Prospectus über dessen Werk betreffend die Verfertigung astronomischer Uhren 192.

## K.

Kaiser, Fr., Professor und Director der Sternwarte in Leiden, Schreiben an den Herausgeber, enthaltend Nachrichten über die dortige Sternwarte 97.

Ueber die von *Bianchi* angezeigten Nebelflecke im Drachen und Hercules 98.

Druckfehler in den Astr. Nachr. Bd. XVI p. 374. 98.

Länge und Breite der Sternwarte in Leiden 100.

Plejaden-Bedeckungen 1839 März 19, August 30 und November 20 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden 100.

Kalmberg, Capt., Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19, 1839 in Dorpat 37.

Karsten, Professor, Polhöhe von Rostock 32.

Collimation dessen Barometer von *Pistor* und *Schieck* Nr. 125. 32.

Beobachtete Sternbedeckungen Aug. 30, 1839 in Rostock 191.

Kessels, Heinr. Joh., Agent, über den Gang dessen Chronometer Nr. 1252, 1260 und 1314 von *Schumacher* 31. 191.

Koller, M., Professor und Director der Sternwarte in Kremsmünster, Beobachtungen und Elemente des Cometen vom Decbr. 1839. 157.

Meteorologische Beobachtungen von 1825 bis 1839 in Kremsmünster 160.

Höhe von Kremsmünster über dem Meere 160.

Königsberg, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 1; im November 45.

Bestimmung von 27 Plejadensternen aus Meridianbeobachtungen daselbst von *Bessel* 33.

Anzeige betreffend die Königsberger astronomischen Beobachtungen 48.

Druckfehler in den Zonen-Beobachtungen 230. 250. 251.

Beobachtungen von Sternbedeckungen 1834, 1835, 1837, 1838, 1839 und der Sonnenfinsternifs Mai 15, 1836. 285.

Beobachtungen zur Bestimmung der Entfernung des 61ten Sterns des Schwans 257.

Krakau s. Cracau.

Krail, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, Schreiben an den Herausgeber über angestellte magnetische Beobachtungen auf der Prager Sternwarte 269.

Kremsmünster, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Beobachtungen des Cometen vom Decbr. 1839 daselbst von *Koller* 157.

Meteorologische Beobachtungen von 1825 bis 1839 und daraus abgeleitete Höhe von Kremsmünster über dem Meere 159.

Kunze, Dr., Sternschnuppenbeobachtungen 1833 in Weimar 17.

Kysaeus, R., Elemente und Ephemeride des Cometen vom Januar 1840. 237.

Beobachtungen desselben 249.

Vergleichung der Beobachtungen mit seinen Elementen 235.

Beobachtete Lichtveränderungen des Sterns o Ceti 217.

## L.

de Lagrange, Brief desselben an *Laplace* mitgetheilt von *A. v. Humboldt* 33.

de Laplace, Brief an ihn von *Lagrange* mitgetheilt durch *A. von Humboldt* 33.

de Laplace, Marquise, über die Correspondance zwischen Mr. *de Laplace* und Mr. *de Lagrange* 37.

Digitized by Google

Längenunterschied zwischen Rostock und Altona von *Schumacher* 31.
Aus Sternbedeckungen in den Jahren 1836, 1835, 1834 und 1833 zwischen Greenwich und Altona, Apenrade, Arcona, Barth, Breslau, Brüssel, Cambridge, Cracau, Danzig, Edinburg, Gbelinjik, Hamburg, Kremsmünster, Lübeck, Prag. Sternwarte, Warschau, Wien, Wilna, gerechnet von *Hansen* 170.
Zwischen Bujaklnman und Dorpat von *Hansen* 171.
Zwischen Hamburg und Cracau von *Steczkowski* 383.

Länge von Altona, Apenrade, Arcona, Barth, Breslau, Brüssel, Bujuklnman, Cambridge 141; Cracau 141. 383; Danzig, Derpat, Edinburg 141; Gera 252; Gbelinjik, Greenwich 141; Hamburg 141. 383; Kremsmünster 141; Leiden 100; Lübeck, Prag (Sternwarte), Warschau, Wien, Wilna 141,

Leiden, geographische Lage 100.
Ueber die Einrichtung der Sternwarte von *Kaiser* 97.
Beobachtungen der Plejadenbedeckungen 1839 März 19, August 30 und November 20. 100.

Leipzig, daselbst 1833 beobachtete Sternschnuppen von *Brandes* und *Thieme* 17; 1839 in der Augustperiode 41.

Licht, die Zeit, welche es gebraucht, um von dem 61ten Stern des Schwans zur Erde zu gelangen 274.

Löwenstern, S., über die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten 373.

Lübeck, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich aus Sternbedeckungen gerechnet von *Hansen* 170.

Lundahl, Magister, Elemente des Cometen vom Decbr. 1839. 118. 172.
Vergleichung dieser Elemente mit Beobachtungen 236.
Ephemeride dieses Cometen 173. 236.
Untersuchungen über die eigene Bewegung des Sonnensystems 209.

Luther, beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode auf der Königsberger Sternwarte 1.

## M.

Mädler, J. H., Professor und Doctor, über die Darstellung der sichtbaren Mondhalbkugel von der Hofräthin *Witte* in Hannover 29.
Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen mit *Nehus* am Altonaer Meridiankreise 79.
Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1822 bis 1838. 105. 207.
Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Prof. *Ermann* über die Sternschnuppen im August und November und ihre Einwirkung auf die Temperatur 207.
Ueber das 40füßige *Herschel*sche Telescop 323.

Mädler, Minna, geb. *Witte*, Professorin, Uebersetzung von *J. Herschel's* Lied „The old Telescope" 324.

Magnetische Beobachtungen, über die 1839 und 1840 auf der Prager Sternwarte angestellten 269.

Mahler, Mechanicus in München, Preis-Courant von ihm und Opticus *Merz* 329.

Maja, e Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Bedeckung desselben beobachtet 1839 März 19 und Nov. in Leiden 101; 1839 August 29 und Sept. 23 in Breslau 43; 1840 Jan. 14 in Hamburg und Apenrade

Mamertius, kalter Tag im Mai 88.

Marquez, Don Francisco, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen 1836 und 1838 zu St. Fernando
Beobachtung der Sonnenfinsternifs März 15, 1839 daselbst

Mars, Beobachtungen desselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 365.

Martinez, Don Rafael, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen 1836, 1837, 1838 und der Sonnenfinsternifs 1839 März 15 zu St. Fernando 25. 28.

Meer, Höhe von Kremsmünster über demselben 159.

Meridiankreis, Beschreibung der von *Hansen* zu dem Königsberger angebrachten Einrichtungen, um größere Genauigkeit in den Beobachtungen der Verticalwinkel zu Wege zu bringen 49.

Merope, d Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Beobachtete Bedeckung desselben 1839 März 19 in Dorpat 39; in Leiden 100; in Königsberg 286; Aug. in Hamburg 47; in Breslau 43.

Merz, Opticus in München, Preis-Courant von ihm und Mechanicus *Mahler* 329.

Methode der kleinsten Quadrate. Ein Hülfsmittel zur Erleichterung der Anwendung derselben von *Bessel* 225.
*Jacobi's* Formeln für einen Fall der Anwendung derselben mitgetheilt von *Bessel* 305.
Eingeführte Bezeichnung von *Gauss* 226.

Meteorologische Beobachtungen, von 1825 bis 1839 Kremsmünster 159.
Auszug derselben 1835 auf der Wilnaer Sternwarte 247.
Auszug derselben 1839 auf der Cracauer Sternwarte 275.

Micrometermessungen des Abstandes der ausgetretenen Plejaden-Sterne vom Mondrande 1839 März 19 in Dorpat 40.
Ueber die am grofsen Refractor der Derpater Sternwarte von α Lyrae zur Bestimmung der Parallaxe dieses Sterns von *Struve* 177.
Von dem 61ten Stern des Schwans mit dem grofsen Heliometer der Königsberger Sternwarte 257.

Modena, daselbst beobachtete Sternbedeckung 1839, 25 August 350.
Correspondirende Refractions-Beobachtungen daselbst 353.

Moinet, M. L., Ancien Professeur des arts libéraux et mécaniques, et Collaborateur de feu *Abraham Bréguet*, Anzeige dessen „Nouveau traité général élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie" 251.

Mondhalbkugel, dargestellt von der Hofräthin *Witte* Hannover 29.

Mondstorac, Beobachtungen auf der Wilnaer Sternwarte 1835. 245.

Montajo, Don Saturnino, Beobachtungen von Planeten und Sternbedeckungen 1836, 1837, 1838 und der Sonnenfinsternifs 1839 März 15 zu St. Fernando 25. 28.

Digitized by Google

## N.

Nachrichten über den im Decbr. 1839 von *Galle* entdeckten Cometen 47. 80. 95. 109. 113. 115. 157. 171. 236.

Ueber den von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 128. 171. 189. 235. 249. 285. 321.

Ueber den von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 185. 229. 233. 235. 252.

Nebelfleck, über einen, im Drachen 97, im Hercules 98.

Nehus, Ingenieur-Capitain, gemeinschaftliche Passagen-Beobachtungen am Altonaer Meridiankreise mit *Mädler* 79.

## O.

Orts, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.

Olbers, W., Doctor, Schreiben des Herrn Dr. *Brandes* an denselben 17. Ueber dessen Cometen 234.

Osnabrück, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.

## P.

Packendorf, Studiosus, Beobachtungen von Sternschnuppen in der Augustperiode 1839 in Berlin 5.

Berechnungen von Sternschnuppen-Beobachtungen 319.

Padua, Polhöhe 346.

Correspondirende Refractionsbeobachtungen daselbst 345. 355.

Palermo, Polhöhe 349.

Correspondirende Refractionsbeobachtungen daselbst 349. 355.

Pallas, Beobachtungen derselben auf der Cracauer Sternwarte 1839. 279.

Paucrntius, kalter Tag im Mai 88.

Parallaxe, von α Lyrae 177; von 61 Cygni 257.

Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise gemeinschaftlich von *Mädler* und *Nehus* 79.

Peters, A. C. F. Dr., Observator der Sternwarte zu Pulkova, beobachtete Sternbedeckungen in Hamburg 48.

Petersen, Studiosus, Beobachtungen von Sternschnuppen in der Augustperiode 1839 in Berlin 5.

Berechnungen von Sternschnuppenbeobachtungen 317.

Petersen, A. C., Observator der Altonaer Sternwarte, Beobachtungen des Cometen vom Decbr. 1839. 80. 111. 113. Elemente desselben 80. 113.

Beobachtungen des Cometen vom Januar 1840. 128. Elemente desselben 128. 189.

Beobachtungen des Cometen vom März 1840. 230. Elemente desselben 188. 230.

Ueber die Aehnlichkeit der Elemente dieses Cometen mit denen des Cometen von 1097 und 1468. 188.

Peter, Urmaafs des Preufsischen Fufses von demselben verfertigt 195.

Plana, über dessen Mondstörungen 293.

Planetenbedeckungen vom Monde beobachtet 1838 Juni 27, Juli 25 in St. Fernande 26.

Plantamour, Dr., beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger Sternwarte 285.

Plejaden, Verzeichnifs der Oerter von 27 Sternen derselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.

Bestimmung einiger Sterne derselben von *Struve* in Dorpat 41.

Beobachtete Bedeckung derselben vom Monde 1839 März 19 in Dorpat 37; in Leiden 100; in Königsberg 286. August 30 in Breslau 43; in Hamburg 47; in Leiden 101. Septbr. 26 in Breslau 43. Novbr. 20 in Leiden 102. 1840 Januar 14 in Hamburg und Apenrade 191; in Cracau 381.

Plejone, h Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.

Beobachtete Bedeckung desselben vom Monde 1839 März 19 in Dorpat 39; in Leiden 100. August 30 in Breslau 43; in Hamburg 47.

Polarstern, Beobachtungen desselben zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld von *Hülsmann* 179.

Polhöhe von Apenrade 223; Elberfeld 179; Gera 252; Leiden 100; Padua 346; Palermo 349; Pulkova 312; Rostock 32.

Pond, über dessen Stern-Catalog von 1112 Sternen 209.

Prager Sternwarte, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich berechnet von *Hansen* 170. Daselbst angestellte magnetische Beobachtungen von *Kreil* 369.

Preis-Courant des optischen Instituts *Utzschneider* und *Fraunhofer* in München 329.

Prospectus über *Urban Jürgensens* Werk, betreffend die Verfertigung astronomischer Uhren 192.

Pulkova, über die auf der Sternwarte vorzunehmenden astronomischen Arbeiten von *Struve* 107.

Pulhöhe 312.

## R.

Refraction, über terrestrische, von *Baeyer* 205.

Correspondirende Refractionsbeobachtungen in Modena, Padua und Palermo mit Bemerkungen darüber von *Bianchi* 345. 353.

Refractor, grofser, der Dorpater Sternwarte, über die Micrometermessungen mit demselben zur Bestimmung der Parallaxe von α Lyrae 177.

Ueber den 8füfsigen der Leidener Sternwarte 97.

Repsold, A. und G., Wasserwagen-Fühlhebel von denselben verfertigt 200.

Beobachtungen der Polhöhe von Pulkova mit einem von ihnen verfertigten Passagen-Instrument 311.

Schreiben des Herrn Staatsraths *v. Struve* an dieselben 309.

Riemann, beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Novemberperiode in Breslau 101.

Rosteck, Breite und Längenunterschied mit Altona von *Schumacher* 31.

Beobachtete Sternbedeckungen 1839 August 30 von *Karsten* 191.

Rümker, Charles, Director der Hamburger Sternwarte, beobachtete Sternbedeckungen 1839. 47; 1840. 191. 252.

Sternschnuppen 1839 in der Novemberperiode 111.

Beobachtungen des Cometen vom December 1839. 80. 109. 112. 114.

Elemente desselben 80. 110.

Beobachtungen des Cometen vom Januar 1840. 128. 192. 285. 321.

Elemente desselben 189.

Vergleichungs-Sterne desselben beobachtet am Hamburger Meridiankreise 187. 231.

Beobachtungen des Cometen vom März 1840. 187. 229. 231.

Elemente desselben 229. 232.

Rybnik, daselbst in der Augustperiode 1839 beobachtete Sternschnuppen 41.

## S.

Sabler, Dr., Beobachtung der Plejadenbedeckung 1839 März 19 auf der Dorpater Sternwarte 37.

Sammlung von Hülfstafeln zweites Heft von *H. C. Schumacher*, Rechnungsfehler pag. 30 daselbst 185.

Santini, Professor und Director der Paduaner Sternwarte, correspondirende Refractions-Beobachtungen 345. 355.

Saturn, über einen Fehler in *Bouvards* Tafeln 29.

Beobachtungen desselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 361.

Sawitsch, Dr., Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19, 1839 auf der Dorpater Sternwarte 37.

Schlüter, Gehülfe bei Geh.-Rath *Bessel*, Beobachtungen von 61 Cygni mit dem grossen Heliometer 257.

Beobachtungen von Sternbedeckungen 1839 in Königsberg 286.

Beobachtete Sternschnuppen in der Augustperiode 1839 in Königsberg 1.

Scholz, beobachtete Sternschnuppen 1839 im August in Breslau 22.

Schulze, beobachtete Sternschnuppen 1839 im August 17.

Schumacher, H. C., Conferenzrath, Längenunterschied zwischen Rostock und Altona 31; zwischen Apenrade und Altona 191.

Nachrichten über den Cometen vom December 1839. 80. 109. 113.

Nachrichten über den Cometen vom Januar 1840. 128. 189.

Nachrichten über den Cometen vom März 1840. 185. 229.

Vermischte Nachrichten 47. 111. 191. 251.

Allerhöchste Bestätigung der Cometen-Medaille 241.

Ueber die Vergleichung dessen Barometers von *Pistor* mit einem *Fortin*schen des Herrn *Del Cros* und dem Barometer der Pariser Sternwarte 244.

Beobachtung einer Jupiterstrabanten-Verfinsterung Dec. 23, 1833 in Altona 191.

Berichtigung eines Rechnungsfehlers in dessen „Sammlung von Hülfstafeln" zweites Heft 185.

Schwan, Entdeckung eines Cometen in diesem Sternbilde März 1840 von *Galle* in Berlin 185.

Schwabe, Hofrath, über Sonnenflecke im Jahre 1839. 223.

Schweinitzer, Beobachtungen von Sternschnuppen in Königsberg 1839 in der Augustperiode 1; in der Novemberperiode 45.

Seeberger Meridiankreis, Beschreibung der von *Hansen* demselben angebrachten Einrichtungen, um grösste Genauigkeit in der Beobachtung der Verticalwinkel Wege zu bringen 49.

Sarvatina, kalter Tag im Mai 88.

Slavinski, Professor und Director der Wilnaer Sternwar astronomische Beobachtungen 1835 auf der Wilna Sternwarte von Sternbedeckungen, Jupiterstrabante Verfinsterungen, Mondsternen, und vom Uranus, nel Auszug aus dem meteorologischen Journal desselb Jahres 243.

Beobachtungen der Planeten Mars, Jupiter, Saturn und U aus 1836 daselbst 359.

Sonnenfinsternisse, beobachtete, 1836 Mai 15 in Königsberg 285; 1838 Septbr. 18 in Wenzel Mountain Nordamerika 251; 1839 März 15 in St. Fernando in Gera 249.

Sonnenflecke, über die, von 1839. 223.

Sonnensystem, über die eigene Bewegung desselben 209.

Steczkowski, Dr. J. K., beobachtete Sternbedeckungen 18 Jan. 14 in Cracau 381.

Berechnung des Längenunterschiedes zwischen Hamburg u Cracau 383.

Stolzenfarth, Mechanicus in Königsberg 257.

Sternbedeckungen, Längenunterschiede aus den Beobachtungen in den Jahren 1836, 1835, 1834 und 1833 berechnet von *Hansen* 117. 129. 145. 161.

Länge von Cracau und Hamburg aus der Plejadenbedeckung 1840 Jan. 14 berechnet von Dr. *Steczkowski* 383.

Sternbedeckungen beobachtet

1834 März 18, April 20, Mai 20, Aug. 12 in Königsberg 285.

1835 Januar 18, April 6 in Danzig 252.

—— Febr. 4, April 6, Juni 10, Novbr. 25 in Königsberg 285.

—— April 4, 5, 6, Juni 10, August 27, October 3 Wilna 247.

1836 März 4, April 3, Mai 28, Juli 23, Nov. 5, 29 in St. Fernando 25.

1837 März 14, 15, 16, August 14, September 14 in Königsberg 285.

—— August 11, 21, November 22 auf St. Fernando 26

1838 Jan. 8, Februar 1, 5, Juni 27, December 26 in Königsberg 285.

—— Juni 27, Juli 25 auf St. Fernando 26.

1839 Febr. 19, März 19, Mai 25, Juli 23, Octbr. 18, in Königsberg 286.

—— März 19 in Dorpat 37.

—— Mai 25, 27, Aug. 25, 29, 30, Septbr. 1, 26, Octbr 29, 31 in Hamburg 47. 48.

Digitized by Google

Sternbedeckungen beobachtet:
1839 März 19, August 30, November 20 in Leiden 100.
—— August 30 in Rostock 191.
—— März 21, April 16, Juli 23, August 25, Oct. 18, 19, Novbr. 14, Decbr. 10, 12 in Cracau 279.
—— August 26 in Modena 350.
—— August 29, 30, Septbr. 23, 25, 26, Octbr. 17, 18, 19 in Breslau 43.
1840 Januar 11, 13, 14, März 15, April 11, 22 in Hamburg 191. 252.
—— Januar 14 in Apenrade 191.
—— Januar 14 in Cracau 381.

Sterne, Positionen von 27 Plejadensterne aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Positionen der Anonymus bei der Plejadenbedeckung März 19 1839 in Dorpat 41.
Positionen der Vergleichungs-Sterne zu dem zweiten von *Galle* entdeckten Cometen, bestimmt am Hamburger Meridiankreise von *Rümker* 187. 231.
Lichtveränderungen von Mira 215.
Ueber die Helligkeit von α Piscis 219.
Ueber die jährliche Parallaxe des 61sten Sterns des Schwans 257.
Entfernung dieses Sterns von der Erde 274.
Ueber die Parallaxe von α Lyrae 197.
Stern-Cataleg siehe Cataleg.

Sternschnuppen-Beobachtungen
1825 Septbr. 17, Octbr. 4 in Potsdam und Berlin 281.
1833 im August in Leipzig, Gera und Weimar 17.
1836 November 14 in Berlin 281
1837 August 10 in Berlin 281.
1839 in der Augustperiode in Berlin 281. 311; in Königsberg 1.
—— in der Novemberperiode in Königsberg 45; in Berlin 311; in Hamburg 111; in Breslau 103.
Beobachtungen correspondirender Sternschnuppen, nebst den daraus berechneten Resultaten 315.
Uebersicht der Resultate aus Beobachtungen für den Convergenzpunct ihrer Bahnen 319.
Nachrichten von älteren Beobachtungen und daraus abgeleiteten Bahn des Sternschnuppensystems von *Boguslawski* 104.
Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, daſs die Asteroiden der Augustperiode sich im Februar, und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden, von *Erman* 81.
Ueber die Sternschnuppen der Augustperiode aus Beobachtungen derselben im Jahre 1839 von *Erman* 3.

Sternwarte zu Blackheath 219.

Struve, *Otto*, Berechnung der Ortsbestimmungen und Vergleichung der Chronometer für die Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19, 1839 in Dorpat 38.

Struve, W., wirklicher Staatsrath, Director der Sternwarte zu Pulkova, Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19. 1839 auf der Derpater Sternwarte 37.
Ueber die auf der Pulkovaer Sternwarte vorzunehmenden astronomischen Arbeiten 107.
Ueber die Parallaxe von λ Lyrae nach Micrometermessungen am grofsen Refractor der Dorpater Sternwarte 177.
Schreiben an die Gebrüder *Repsold*, und Mittheilung von Beobachtungen der Polhöhe von Pulkova mit dem von ihnen verfertigten grofsen Durchgangsinstrument 309.

## T.

Tafeln, Berichtigung eines Rechnungsfehlers in *Schumachers* „Sammlung von Hülfstafeln, zweites Heft“ von *Hansen* 185.

Taygeta, e Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Beobachtete Bedeckung desselben vom Monde Sept. 26, 1839 in Breslau 43; Novbr. 20, 1839 in Leiden 102; Januar 14, 1840 in Hamburg 191; in Cracau 381.

Thermometrische Resultate der Beobachtungen in Berlin 1822 bis 1838 von *Mädler* 105. 207.

Thieme, M., Sternschnuppen-Beobachtungen 1833 in Leipzig 17.

Tuise du Perou, über Copien derselben 193.

## U.

Uranus, Beobachtungen desselben 1835 und 1836 in Wilna 243. 365; 1839 in Cracau 280.

## V.

Venus, Beobachtungen von Flecken auf derselben 307.

Verbesserungen in den Astron. Nachr. 94. 210; Reductionstafeln der Hist. Cél. 185; *Hansens* Fundamentis 298; *Bessels* Zonen 230. 250. 251.

Vergleichungs-Sterne des im Januar 1840 von *Galle* entdeckten Cometen, bestimmt am Hamburger Meridiankreise von *Rümker* 187. 231.

Verzeichniſs von 27 Sternen der Plejaden aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider* und *Frauenhofer* in München von den Eigenthümern desselben, Opticus *Merz* und Mechanicus *Mahler* für nachstehende Preise verfertigt werden 329.

de Vico, S. J., Director der Sternwarte im Collegio Romano, Beobachtungen von Flecken auf der Venus 307.

## W.

Warschau, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Wessel Mountain, eine Station des Herrn *Hassler* bei seiner Küsten-Vermessung in Nordamerika, geographische Lage 251.
Beobachtung der Sonnenfinsterniſs 1838 Septbr. 18 daselbst 251.

Weimar, beobachtete Sternschnuppen 1833 daselbst 17.

Weissenborn, Dr., beobachtete Sternschnuppen 1833 in Gera 17.

Weisse, Max, Dr. Professor, Director der Cracauer Sternwarte, Schreiben an den Herausgeber enthaltend Auszüge aus den meteorologischen Beobachtungen 1839 in Cracau 275.

Beobachtungen der Planeten Pallas, Jupiter, Saturn, von Mondsternen und Sternbedeckungen 1839 auf der Cracauer Sternwarte 277.

von Wied, Prinz Maximilian, über dessen Beobachtungen im Innern Nordamerika's zu Fort Union am obern Missouri 207.

Wiedemann, beobachtete Sternschnuppen in der Augustperiode 1839 in Breslau 41.

Wien, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Wilna, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Beobachtungen daselbst im Jahre 1835. 243; im Jahre 1836. 359.

Witte, Hofräthin, Darstellung der sichtbaren Mondhalbkugel 29.

Wolfers, Dr., über die Aehnlichkeit der Elemente des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen mit denen des Cometen von 1764. 112.

Wrottesley, John, über dessen Stern-Catalog 219.

Vergleichung desselben mit dem *Argelander*schen 221.

## Z.

Zahrtmann, Capitain in der dänischen Marine, über dessen Vergleichung einer Copie der Toise du Perou mit dem Original 193.

Digitized by Google

# ASTRONOMISCHE

# NACHRICHTEN.

herausgegeben

von


## H. C. Schumacher,

Conferenzrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebroge und Dannebrogsmann, Ritter des Königl. Schwed. Nordsternordens, des Königl. Preufsischen Rothen Adlerordens zweiter Classe, des Kaiserl. Russischen St. Annen- und Stanislausordens zweiter Classe und der Ehrenlegion, Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der meteorolog. Gesellschaft in London, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondenten des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.


---

Achtzehnter Band.

Mit einem Inhaltsverzeichnifs, Register und 5 Kupfertafeln.

---


Altona 1841.

gedruckt in der *Hammerich*- und *Lesser*'schen Buchdruckerei



Digitized by Google

# I n h a l t.


## Nr. 409.

ber die Sternwarte in Leiden, und die ersten daselbst angestellten Micromater-Messungen. Von Herrn Professor *P. Kaiser*. 1.

## Nr. 410.

e Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians 17. — Schreiben des Hrn. *Rumcker*, Directors dar Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 23. — Bemerkungen über trigonometrische Nivellements, insbesondare über die terrestrische Strahlenbrechung. Von Harrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald 25. — Sternbedeckungen 31.

## Nr. 411.

Nachrichten über die Kaiserliche Hauptsternwarte Pulkowa. Von dem Herausgeber 33. — Gang des Chronometers Kessels 1314, von Herrn Professor *Gerling* 45. — Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgaber 47.

## Nr. 412.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 49. — Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1839 October 29 bis 1840 April 11. 51. — Schreiben des Herrn *Fr. Fiecher* an den Herausgeber 53. — The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians. (Beschluſs.) 55. — Briefe des Herrn Dr. *Bremicker* und Herrn *Galle* an den Herausgabar 63. — Elemente des Cometen von Herrn Observator *Petersen* 53.

## Nr. 413.

Schreiben des Herrn Majors *Davis* an den Herausgabar 65. — Schreiben des Herrn *Rumcker*, Directors dar Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 67. — Schreiban des Harrn Hofraths *Schwabe* in Dessau, an den Herausgeber 67. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 69. — Marche du chronomètre Nr. 31 de *Hauth*, marchant un mois, appartenant à Son Excellence l'Amiral *de Greigh* 69. — Schreiben des Herrn *Rumcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 71. — Sternbedeckungen in Nordamerika beobachtet 73. — Jupiterstrabanten-Verfinsterungen auf der Altonaer Sternwarte beobachtet von Herrn Observator *Petersen* 77. — Plejadenbedeckung 1840 Dec. 7. 79. — Schreiben des Herrn Prof. *Madler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgabar 79.

## Nr. 414.

Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber 81. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber 83. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber 83. — Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 85. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 89. — Beschreibung eines neuen Micrometers. Von Herrn *Th. Clausen* 95.

## Nr. 415.

Ueber die Grundformeln der Dioptrik. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 97. — Schreiben des Herrn *d'Abbadie* an den Herausgeber 107.

## Nr. 416.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 113. — Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. 113.

## Nr. 417.

Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. Von Herrn Professor *Argelander* (Beschluſs.) 129. — Sternbedekkungen und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen beobachtet in Bonn von Herrn Professor *Argelander* 133. — Beweise der beiden ersten Haupttheoreme der Dioptrik. Von Herrn *Thomas Clausen* 135. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors dar Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 139. Positionen des 4ten Cometen von 1840 hergeleitet aus den Bonner Beobachtungen. Von Herrn Professor *Argelander* 139. Schreiben des Harrn Hofraths *Madler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber 141. — Schreiben des Harrn Hofraths *Gauſs*, Directors der Gottinger Sternwarte, an den Herausgeber 143. — Beobachtung der Mondfinsternifs am 5ten Februar auf der Hamburger Sternwarte von Herrn *Rümcker* 143.

## Nr. 418.

Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, dafs ein flüssiges sich um die eine Axe drebendes Sphäroid von drei verschiedenen Hauptaxen in Gleichgewicht sein konne. Von Herrn *Thomas Clausen* 145 — Beobachtungen von Sonnenflecken im Jahre 1840 von Herrn Hofrath *Schwabe* 149. — Beobachtungen von Sonnenflecken auf dar Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen* 151. — Vermischte Nachrichten 159.

## Nr. 419.

Beobachtungen von Sonnenflecken auf dar Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen*. (Beschluſs) 161. — Eine Aufgabe aus der practischen Geodasie und deren Auflösung. Von Herrn Professor *Hansen* 165.

## Nr. 420.

Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Parisar Memoiren von 1789 vorkommen, auf den Anfang des Jahres 1790. Von Herrn *R. Kyaeus* 177. — Schreiben des Herrn *Bertram*, Ingenieur-Geographen beim Königl. Preufsischen Generalstabe, an den Herausgeber 181. — Schreiben des Herrn *M. Keller*, Directors dar Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 183. — Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte in Kremsmünster im Jahre 1839. Von Harrn *Reslhuber* 187. — Verbesserungen in Nr. 415. 191.

## Beil. zu Nr. 420.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 193. — *Urban Jürgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst 195. — Verbesserung in Nr. 418. 195.

## Nr. 421.

Ueber Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge. Von Herrn Dr. *Barfuſs* 197.


Digitized by Google

## Nr. 422.

Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 217.

## Nr. 423—425.

Ueber die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, und über die unabhängigen Elemente der „Fundamenta nova etc." Von Herrn Professor und Ritter *Hansen* 237.

## Nr. 426.

Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an den Herausgeber 289. — Schreiben des Herrn Professors *Santini* an den Herausgeber 293. — Calcolo di un' oculare Acromatico a tre lemi pei Cannocchiali Astronomici, in cui sono distrutte, o molto attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità, e di sfericità riprodotte dalla rifrazione per le Lenti Oculari. Von Herrn Prof. *Santini* 295.

## Nr. 427.

Vergleichung der neuen Königsberger Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne und einiger Circumpolarsterne mit anderen Verzeichnissen. Von Hrn. Dr. *A. L. Busch* 305. Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 307. — Verzeichniss von Sternen in der scheinbaren Bahn des October 1840 im Drachen entdeckten Cometen 309. — Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 317. — Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directoss der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber 317.

## Nr. 428.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *A. Erman* an den Harausgeber 321. — Schreiben des Herrn Dr. *Max Weisse* an den Herausgeber 325. — Mondsterne und Sternbedeckungen auf der Crecener Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet 327. — Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steczkowski* an den Herausgeber 329. — Beobachtungen von Sternschnuppen zu Brannsberg in Ostpreufsen. Von Herrn Profetsor *L. Feldt* 331. — Druckfehler in Nr. 422 der Astr. Nachr. 335.

## Nr. 429.

Schreiben des Herrn *Bianchi* an den Herausgeber 337. — Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Monds, insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleich Mondshöhen Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald 343.

## Nr. 430.

Verzeichniss von 53 Sternen der Plejaden, aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 353. — Original-Beobachtungen des *Halley*schen Cometen auf der Altonaer Sternwarte 1835. Von Herrn Observator und Ritter *Petersen* 355. — Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber 361. — Geometrische Auflösung der *Hansen*schen Aufgabe: „Aus der Lage zweier bekannten Puncte, die Lage zweier unbekannten Puncte zu finden." Von Herrn *Thomas Clausen* 367. — Sternbedeckung 367. — Verbesserung 367.

## Nr. 431.

Scheinbare Positionen des *Encke*schen Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte. Von Herrn *Ch. Rümker* 369. — Schreiben des Herrn Regierungs-Registrators *Paschen* an den Herausgeber 373. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *C. v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte 373. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Ritters v. D., Directors der Sternwarte in Padua 375. — Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds, insbesonders auch durch Mondsculminationen. Von Herrn Prof. Dr. *Grunert* zu Greifswald 375.

## Nr. 432.

Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds insbesondere auch durch Mondsculminationen. Von Hrn. Professor Dr. *Grunert* in Greifswald (Beschluss) 385. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Sternwarte zu Leiden. Von Herrn *F. Kaiser*, Professor der Astronomie und Director der Sternwarte daselbst 389. — Sternbedeckungen vom Monde beobachtet auf der Altonaer Sternwarte 391. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber 393. — Verzeichniss der Plejaden von *Rümker* 39 Bedeckung der Venus vom Monde in Altona beobachtet 1841. Sept. 11. 399. — Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber 399. — Berichtigung 399. — Anzeige 39


Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№. 409.

## Ueber die Sternwarte in Leiden, und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen.

Von Herrn Professor *F. Kaiser*.

Als ich am Ende des Jahres 1837 die Direction der Sternwarte, mit dem Unterrichte der Astronomie an der hiesigen Universität übernahm, waren die sich hier befindlichen Hülfsmittel zur Erfüllung meiner zweifachen Pflicht ganz ungenügend. Die Sternwarte bestand nur aus einigen Zimmern, in verschiedenen Stockwerken des Universitäts-Gebäudes verbreitet, unter welchen nur ein einziges, dessen Fufsboden sich 65 Fufs über die Strafse erhebt, eine hinlänglich freie Aussicht darbietet, während die übrigen nur die Aussicht nach Süden und Westen gestatten. Auf der Sternwarte wird eine Menge veralteter Instrumente des vergangenen Jahrhunderts aufbewahrt, aber an einigermafsen brauchbaren Instrumenten besafs sie nur zwei Uhren von *Knebel* in Amsterdam, einen Spiegel-Sextanten und einen kleinen terrestrischen Theodoliten von *Troughton* und *Simms*. Ich mufste daher, um wenigstens einigermafsen dem Zweck meines Rufes entsprechen zu können, eine beträchtliche Ausbesserung unserer ganz unbedeutenden astronomischen Hülfsmittel wünschen; und obschon es nöthig war, von der alten Sternwarte ganz abzugehen und eine neue zu errichten und auszurüsten, erlaubten die Umstände nicht, diesem Bedürfnisse der Wissenschaft bei uns Genüge zu leisten. Nur eine sehr mäfsige Summe konnte vorläufig zum Ankauf einiger wenigen Instrumente und ihrer gehörigen Aufstellung ausgesetzt werden, und mir blieb nichts anders übrig, als diese so zweckmäfsig als möglich zu benutzen.

Nicht nur wegen ihrer Kostspieligkeit war es mir nicht vergönnt, die hiesige Sternwarte mit Meridian-Instrumenten von hinreichenden Dimensionen zu versehen, sondern auch, weil die Höhe, die Anordnung und Schwäche des Gebäudes ihnen eine bequeme und hinreichend feste Stelle darbieten kann. Ein tragbare Instrumente und ein einziges von etwas gröfseren Dimensionen, dessen Gebrauch keine absolute Ruhe voraussetzt, z. B. ein Heliometer, oder ein mit einem Micrometer versehener Refractor konnte gehörig aufgestellt werden; und noch wäre es ohne eine zweckmäfsige Anordnung unmöglich geblieben, auch solche Apparate auf der hiesigen Sternwarte zu benutzen, wegen der aufserordentlichen Schwäche und Beweglichkeit der beiden kleinen Zimmer auf der Sternwarte, die einzigen, von wo überhaupt Beobachtungen möglich sind. Beim Gehen des Beobachters zittert der ganze obere Theil des Gebäudes, und wenn er seine Stelle auf dem Fufsboden nur um ein paar Schritte ändert, ändert sich auch der Stand eines auf dem Fufsboden ruhenden Instruments um ganze Minuten. Es war daher nöthig, den Instrumenten eine von dem Fufsboden und von dem ganzen oberen Theile des Gebäudes abgesonderte Unterlage zu geben, wobei ich auf folgende Art verfahren bin.

Eine alte und solide zwei Fufs dicke Mauer umschliefst die grofse Wendeltreppe des Universitäts-Gebäudes und bildet ein zehneckiges Thürmchen von 11 Fufs innerm Durchmesser und 40 Fufs Höhe. Auf dem obern Ende dieser Mauer oder dieses Thürmchens hat man vor etwa 25 Jahren ein neues Thürmchen errichtet, dessen schwache Mauern aber nur einen Fufs dick sind, und das sich noch 40 Fufs über das Ende der ältern Mauer, also im Ganzen 80 Fufs über die Strafse erhebt. Das neue Thürmchen enthält drei kleine, ebenfalls zehneckige Zimmer unmittelbar über einander, deren höchstes mit einer Drehkuppel versehen ist und mit dem unmittelbar darunter befindlichen Zimmerchen zur Beobachtung eingerichtet werden konnte. Auf dem oberen Ende der alten Mauer, wo sie, wegen ihrer gröfseren Dicke, einen Fufs nach innen hervorragt, sind vier Balken von starkem Eichenholz aufgestellt, welche, sich senkrecht erhebend, durch Oeffnungen in den zwei unteren Fufsböden des neuen Thurms laufen und kurz unter dem Fufsboden des obersten Zimmers enden, wo sie durch Querbalken und eiserne Schrauben auf das Solideste an einander verbunden sind. Am unteren Ende sind die Balken ein paar Fufs tief in die Mauer eingelassen, und in dem unteren der drei obengenannten Zimmer, welches zu Beobachtungen unnütz war, sind sie, ungefähr in ihrer Mitte, ebenfalls durch schiefe und Querbalken vereinigt. Auf dem oberen Querbalken sind hölzerne Blöcke aufgeschraubt, welche durch den Fufsboden des obersten Zimmers laufen, und, sich wenig darüber erhebend, einen ganz isolirten Standort für ein Instrument von gröfseren Dimensionen geben. Zwei schiefe Balken, ebenfalls auf der alten Mauer ruhend, und auf das Solideste mit den übrigen Balken verbunden, enden in verticalen Balken, welche sich vier Fufs über den Fufsboden des mittlern Zimmers erheben, und zur Aufnahme zweier tragbaren Instrumente dienen. Das ganze Balken-Gerippe kommt mit dem neuern und schwachen Thurm gar nicht in Berührung, und die Erfahrung hat schon gelehrt,

dafs es seinem Zwecke auf das Genaueste entspricht. Selbst die empfindlichsten Libellen bleiben jetzt, während der Beobachter sich hin und her bewegt, vollkommen ruhig, und da die alte Mauer durch umliegende Gebäude den Sonnenstrahlen weniger ausgesetzt ist, während die Balken gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen und der Witterung gänzlich geschützt sind, ist die Solidität der auf ihnen ruhenden Instrumente, auch für scharfe Bestimmungen hinreichend.

An kleineren Instrumenten hat die Sternwarte, aufser einigen andern von geringerem Werthe, eine astronomische Uhr aus dem optischen Institute, ein tragbares Passagen-Instrument von *Ertel* und Sohn (Nr. 10 des neuesten Verzeichnisses) und ein Universal-Instrument von *Ertel* (Nr. 21 dieses Verzeichnisses) gewonnen. Diese drei Instrumente sind in dem mittleren der drei oben genannten Zimmer aufgestellt. Das Universal-Instrument hat verschiedene Zwecke zu erfüllen, und das Passagen-Instrument dient vorzüglich zur Zeitbestimmung. Obschon sich noch ein Stockwerk über diese Instrumente erhebt, ist ihr Gebrauch nur sehr wenig beschränkt, denn über diesen Instrumenten ist im Fufsboden des obersten Zimmers eine Meridian-Klappe angebracht, durch welche man, mit wenigen Ausnahmen, jeden Theil des Meridians erblicken kann, wenn nur die Oeffnung der Drehkuppel so gestellt wird, dafs sie den freien Anblick auf die Gegend des Himmels, auf welcher das Fernrohr gerichtet ist, nicht mehr unterbricht. So hat das Passagen-Instrument, mit Ausnahme weniger Grade, den Meridian vom Horizont bis zur untern Culmination des Polaris frei, und überdiefs einige Grade unter dem Pole. Eine Klappe über dem Passagen-Instrument, in der Richtung von Osten nach Westen angebracht, leistet eine freie Aussicht im ersten Vertical bis auf 20° auf beiden Seiten des Zeniths, und hat mir schon im Jahre 1838 zur vorläufigen Bestimmung der Polhöhe der Sternwarte gedient, deren Resultate hier mitzutheilen mir nicht unangemessen vorkommt. Ich benutzte fünf Sterne, deren Declinationen von *Bessel* genau bestimmt sind, und deren eigene Bewegung durch Vergleichung mit *Bradley's* Bestimmungen hervorging. Zur Elimination des Fehlers der optischen Achse geschah für jeden Stern eine gleiche Anzahl Bestimmungen mit dem Kreise nach Osten als nach Westen. Sorgfältige Nivellirungen gaben den Stand der Achse und zeigten eine gröfsere Stabilität des Instrumentes, als sich bei einer so grofsen Höhe und hölzernen Unterlagen erwarten liefs. Die Resultate sind folgende:

| | | Polhöhe. | Anz. d. Bestimm. |
|---|---|---|---|
| durch | γ Draconis | 52° 9′ 28″12 | 8 |
| | ε Cygni | 28,85 | 8 |
| | δ Cygni | 27,55 | 8 |
| | c Cygni præc. | 28,24 | 4 |
| | c Cygni Seq. | 27,93 | 3 |
| | Wahrsch. Mittel | 52 9 28,16 | |

Der wahrscheinliche Fehler jeder einzelnen Bestimmung bei ungeänderter Lage des Fernrohrs, mit Einbegriff der Unsicherheit der Declination, ergab sich zu 0″85, und der wahrscheinliche Fehler des Mittels aus allen 31 Bestimmungen zu 0″1. Die Original-Beobachtungen sind in meiner Schrift: Het Observatorium te Leiden. Leidon, Hazenberg & Com. 1838, angeführt.

Das Passagen-Instrument, dessen optische Kraft hinreicht um den Polaris am Mittage mit voller Schärfe zu zeigen, leistet unter günstigen Verhältnissen für die Zeitbestimmung so viel als auf einer Sternwarte der zweiten Klasse gewünscht werden kann. Obschon das Instrument immer hinlänglich genau im Meridian bleibt, um Differential-Formeln anwenden zu können, halte ich es für nöthig, bei jeder Zeitbestimmung Sterne von sehr verschiedenen Declinationen zu benutzen, um jedesmal die kleine azimuthale Abweichung bestimmen und aus den Resultaten wegschaffen zu können. Wenige Proben von Zeit-Bestimmungen, unter ungünstigen Umständen erhalten, finden sich in Nr. 391 der Astronomischen Nachrichten.

---

Meine Absicht mit der Ausbesserung der Sternwarte war besonders dahin gerichtet, dieselbe für genaue relative Bestimmungen einzurichten. Das obere Zimmer bot eine, wenn gleich nur schwache, jedoch ziemlich gute Stelle für ein Instrument von gröfseren Dimensionen dar, und ich hätte sehr gewünscht daselbst einen gröfseren Heliometer von 8 Fufs Brennweite aufstellen zu können, aber die Kostspieligkeit eines solchen Instruments erlaubte dieſs nicht. Ich fürchtete, dafs ein Heliometer von beträchtlich kleiner optischer Kraft die Beobachtungen allzusehr beschränken möchte, und bestimmte mich daher zu einem Refractor von 8 Fufs Brennweite und 6 Zoll Oeffnung parallactisch montirt, nebst Uhrwerk und einem vollständigen Micrometer. Ein solcher Refractor war im optischen Institut vorräthig und ging schon im September 1838 nach unserer Sternwarte ab. Die grofsen Instrumente für Pulkowa, die damals in Arbeit waren, verzögerten sehr die Anfertigung des Micrometers, welchen ich erst im August des vergangenen Jahres erhielt.

Kurz nach dem Empfang des Refractors habe ich mich beschäftigt dieses Instrument, und besonders seine optische Kraft den strengsten Prüfungen zu unterwerfen, und es hat sich der berühmten Stiftung, aus welcher es hervorgegangen ist, allerdings würdig gezeigt. Ich bin überzeugt, dafs es dem schönen Heliometer vom Herrn Geh. Rath Prof. *Bessel* in optischer Kraft gar nicht nachsteht, und dafs es von dem Dorpater Refractor wenig verschieden ist, als man bei einem so beträchtlichen Unterschiede in Dimensionen erwarten konnte. Einige Proben mögen dieſs erläutern. Der lichtschwache Begleiter des Rigel

mehrmals nicht nur von mir, sondern auch von verschiedenen meiner Zuhörer ohngefähr eine Stunde vor dem Untergange der Sonne deutlich gesehen. Die Begleiter von α Bootis und α Herculis, besonders der erste, zeigen sich bei jeder nur einigermaßen heitern Tagesstunde außerordentlich scharf und deutlich. Der fünfte Stern im Trapez des Orions wird bei günstiger Luft von jedem ohne Schwierigkeit erkannt; den sechsten aber habe ich noch nicht gesehen. Die äußerst schwachen Begleiter von 15 Monoc., Aldebaran, Pollux u. a. zeigen sich beim ersten Blick. Ohngeachtet des jetzigen immerwährend niedrigen Standes des Planeten Saturn, zeigen sich, auch bei weniger günstiger Luft, die Spaltung des Ringes, die Schatten und Streifen des Planeten mit großer Schärfe, und öfters habe ich alle fünf älteren Trabanten erkannt. Ausgezeichnet schön zeigen sich die Trabanten Jupiters vor der Scheibe des Planeten, und die Präcision der Bilder wird auch durch die völlige Auflösung von Doppelsternen, wie 49 Cephei, ζ Orionis, 316 Cephei u. a. gezeigt. Die Doppelsterne γ Arietis, 52 Arietis, 7 Tauri, bei welchen die Entfernung der Mittelpunkte ohngefähr eine halbe Secunde beträgt, zeigen sich deutlich, und bei sehr günstiger Luft wie zwei Scheibchen in Berührung mit einander. ζ Cancri ist noch entschieden dreifach, wenn die Oeffnung des Refractors auf 3½ Zoll Durchmesser verringert wird. Ich glaube das Urtheil aussprechen zu dürfen, daß unser Refractor alle bekannten übrigen Fernröhre seiner Größe übertrifft, die nicht aus dem optischen Institut hervorgegangen sind.

Es dauerte einige Zeit, bevor der Micrometer gehörig an das Fernrohr angebracht war, wozu ich aus München keine Anweisung erhalten hatte. Bei unserem Refractor fehlen die Gegengestangen, welche bei größeren Instrumenten auch zur Herstellung des Gleichgewichts benutzt werden, und das Gleichgewicht wurde beim Anbringen des Micrometers gänzlich gestört, da eine Kraft von eben 0,1 Kilogr. auf das Ocular wirkend, schon hinreicht, das Fernrohr um die Stundenachse zu bewegen. Diesem Uebelstande war nicht durch das Anbringen eines Gegengewichts am Objectiv-Ende abzuhelfen, weil das System von Gegengewichten dieß nicht erlaubt und der Schwerpunkt des beweglichen Theils des Instruments ungeändert bleiben muß. Ich habe daher den Bleiring abgeändert, welcher sich, um das Objectiv und seine Fassung zu equilibriren, im Innern des Holzrohres am Ocular-Ende befindet. Dieß geschah aber nicht ohne Schwierigkeit, da der conische Ring sich gar nicht nach dem Objectiv-Ende ausheben ließ, ohne die Bleifassungen im Innern des Rohrs zu entstellen, und nur schwerlich durch dem engern Ocular-Ende, ohne das Holzrohr zu beschädigen. Endlich gelang es doch, und das Gleichgewicht ist auf das vollkommenste hergestellt. Wird jetzt der Micrometer ohne Lampen, oder was nur höchst selten der Fall ist, das Fernrohr ohne Micrometer angewandt, so wird das Ocular-Ende mit einem Gewicht beschwert. Für eine Beleuchtung des Feldes war in München nicht gesorgt, diese habe ich daher noch anbringen müssen; und da die Hugenischen Schlüssel keine Dienste leisten, wenn sie zu nahe auf die Schrauben senkrecht stehen, habe ich zwischen diesen und den Schrauben noch eine Vorrichtung angebracht, wodurch die Schlüssel sich bei jedem Stand des Fernrohrs anwenden lassen.

Vielfältige und strenge Prüfungen haben die Ausführung des Micrometers als sehr ausgezeichnet erwiesen. Allein die wirkliche Entfernung der Fäden bei ihrer scheinbaren Coincidenz war zu groß, wodurch sie sich, bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen, nicht gleichzeitig mit hinreichender Schärfe zeigen konnten. Die kleinste Entfernung der Fäden, welche in Dorpat nur 0,018 Par. Lin. beträgt, war hier 0,042 Par. Lin., d. h. acht mal die Dicke eines feinen Spinnen-Cocon Fadens. Ich habe diesen Umstand ganz berichtigt, indem ich die Fäden-Platte mit etwas sehr dünnem Firniß belegte, und darüber neue Fäden einzog. Auch bei einer nur schwachen Beleuchtung der Fäden im dunkeln Felde bleibt das Feld nicht ganz dunkel, sondern wird auch der Rand des Feldes erleuchtet, was die Beobachtung lichtschwächerer Gegenstände sehr erschwert. Diesem muß noch abgeholfen werden. Uebrigens bin ich überzeugt, daß die Ausführung unsers Micrometers der des berühmten Dorpater Micrometers wenigstens in nichts nachsteht.

Den Werth der Umgänge der Micrometer-Schraube konnte ich bis heute, beim Mangel geeigneter Hülfsmittel, noch nicht mit aller Schärfe bestimmen. Ich habe mich anfangs mit Messungen mittelst des kleinen Verticalkreises des Universal-Instruments, und mit Sterndurchgängen begnügen müssen, welche der nöthigen Schärfe nicht fähig sind, wenn man die Messungen auf Entfernungen von 10′ und darüber auszudehnen beabsichtiget, und sobald mir die nöthigen Apparate zu Gebote stehen, werde ich diese Bestimmung nach der sinnreichen Methode wiederholen, welche Herr Geh. Rath *Bessel*, in Nr. 403 der Astron. Nachrichten empfohlen hat. Bis jetzt habe ich für die Schrauben-Umgänge folgende Werthe erhalten:

| | | |
|---|---|---|
| Durch 37 Messungen mit dem 6zölligen Verticalkreise des Universal-Instruments über einen Theil von 44 Umgängen in der Mitte der Schraube | 26″2122 | Therm. 35°4F. |
| Durch 174 Sterndurchgänge mittels einem Münchener Ocular von 60maliger Vergrößerung über einen Theil in der Mitte der Schraube von 40 Umgängen | 26,2015 | Therm. 56,5 F. |

Durch 94 Sterndurchgänge mit einem achromatischen Ocular von Hrn. *Dunce* in Berlin mit 210maliger Vergrößerung, über einen Theil der Schraube von 24 Umgängen, von seiner Mitte zur rechten Seite..... 26″2094 Therm. 60°1F.

Durch 102 Sterndurchgänge mit dem nämlichen Ocular, über einen gleich grofsen Theil der Schraube, aber von der Mitte zur linken Seite genommen 26,2223 Therm. 55,2 F.

Das wahrscheinlichste Mittel für den Werth der Schrauben-Umgänge bei einem Thermometer-Stand von 55°2 Fahr. ist..... 26″2095

Die kleinen Unterschiede zwischen den verschiedenen Bestimmungen lassen sich gar nicht aus einer Unregelmäfsigkeit in den Umgängen der Micrometer-Schraube erklären, und wenn solche Statt finden, werden sie sich wahrscheinlich nur bei den feinsten microscopischen Messungen zeigen. Obige Bestimmung ist für Doppelstern-Messungen hinreichend, aber erfordert, wie der Einfluſs der Temperatur, für gröfsere Entfernungen eine genauere Wiederholung.

---

Zu meiner ersten Arbeit mit dem Micrometer hatte ich die Messung der 39 Doppelsterne gewählt, welche sich vor einigen Jahren die besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt von *Bessel* und *Struve* erworben haben. Ich wünschte meine ersten Uebungen so zu wählen, daſs sie nicht ganz unnütz seyn sollten, falls sie gelingen möchten, und überdieſs so, daſs sie die Leistungen unseres Instruments für Doppelstern-Messungen auf das Genaueste anzeigen könnten. Gewissen Umständen zufolge war ich veranlaſst nicht eine ausgezeichnete Luft abzuwarten, sondern die Messungen überhaupt so oft fortzusetzen, als nur die Witterung das Messen nicht ganz unmöglich machte; und obschon meine Messungen dies Doppelsterne nicht weniger zahlreich als die *Besselschen* sin umfassen sie nicht völlig sieben Monate, denn die ersten si vom 4ten Nov. 1839, die letzten vom 28sten Mai 1840. W dieſs in gelinden Wintern bei uns immer der Fall ist, w mir die Witterung sehr ungünstig. Nur vom 6ten bis zu 13ten Januar, und später vom 1sten bis zum 8ten März, gab Frost und damit eine heitere und ziemlich ruhige Luft. D Ende Januars und der ganze Monat Februar waren aufser deutlich ungünstig, und wenn der Himmel sich für wenige A genblicke aufheiterte, konnten die Messungen doch nur un heftigem Sturm vorgenommen werden. Der Monat April g für das Auge vier sehr schöne Wochen, aber die Tage wa sehr warm, während die Nächte sehr kalt waren, und di leicht aus dieser Ursache war den ganzen Monat hindurch d Zittern der Luft so heftig, daſs es meistens unmöglich blie die Messungen fortzusetzen. Im Mai war es meistens trübe.

Bei meinen Doppelstern-Messungen habe ich ohne Au nahme die stärkste (416malige) Vergrößerung angewendet u immer sind alle nöthigen Vorsichtsmaafsregeln in Acht gehalte Alle Entfernungen beruhen auf doppelte Messungen, bei we chen ich den todten Gang der Schraube, obschon dieser hi zehnmal kleiner als in Dorpat ist, immer ganz eliminirte, un wenigstens an jedem verschiedenen Tage sind die Messunge auf einen anderen Theil der Schraube geführt. Ich lasse hi die Endresultate meiner Messungen folgen, bei welchen *w* de wahrscheinlichen Fehler jeder einzelnen Doppelmessung der Ent fernung bezeichnet, aus der Vergleichung jeder einzelnen Mes sung, wie sie im Tagebuche vorkommt, mit dem Mitt aus allen Messungen des nämlichen Doppelsterns abgeleite *W* bezeichnet den wahrscheinlichen Fehler des hier angeführte Mittels. *w'* und *W'* bezeichnen dasselbe für die Position winkel, wobei diese Gröfse aber schon in Theile von Raum secunden reducirt sind.

| Stern | Zeit. | Entfernung. | Anz. d. Mess. | *w* | *W* | Positionswinkel. | Anz. d. Mess. | *w'* | *W'* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| η Cassiopeæ | 1840,14 | 8″977 | 29 | 0″087 | 0″016 | 95°81 | 37 | 0″109 | 0″018 |
| ζ Piscium | 1840,00 | 23,338 | 29 | 0,143 | 0,026 | 63,86 | 46 | 0,139 | 0,020 |
| γ Arietis | 1840,01 | 8,700 | 41 | 0,083 | 0,013 | 179,40 | 49 | 0,098 | 0,014 |
| α Piscium | 1840,03 | 3,640 | 27 | 0,092 | 0,018 | 333,04 | 41 | 0,055 | 0,009 |
| γ Androm. | 1840,07 | 10,302 | 27 | 0,116 | 0,022 | 61,60 | 32 | 0,121 | 0,021 |
| ι Trianguli | 1840,05 | 3,481 | 27 | 0,104 | 0,020 | 77,07 | 39 | 0,063 | 0,010 |
| 1 Camelopard. | 1840,17 | 10,060 | 28 | 0,104 | 0,018 | 306,18 | 36 | 0,132 | 0,022 |
| 118 Tauri | 1840,13 | 5,050 | 26 | 0,111 | 0,022 | 196,13 | 31 | 0,065 | 0,012 |
| λ Orionis | 1840,05 | 4,555 | 28 | 0,097 | 0,018 | 42,87 | 40 | 0,076 | 0,012 |
| ζ Orionis | 1840,14 | 2,729 | 24 | 0,089 | 0,018 | 148,79 | 33 | 0,056 | 0,010 |
| 41 Aurigæ | 1840,17 | 7,805 | 31 | 0,091 | 0,016 | 352,80 | 32 | 0,106 | 0,018 |
| 38 Geminor. | 1840,13 | 5,816 | 25 | 0,092 | 0,018 | 171,00 | 28 | 0,092 | 0,019 |
| 20 Lyncis | 1840,17 | 14,896 | 26 | 0,082 | 0,016 | 258,24 | 33 | 0,096 | 0,016 |
| α Geminor. | 1840,06 | 4,713 | 28 | 0,095 | 0,018 | 253,96 | 34 | 0,055 | 0,009 |
| ζ Cancri A. B. | 1840,15 | 1,246 | 23 | 0,063 | 0,013 | 6,14 | 35 | 0,036 | 0,006 |

Digitized by Google

| Stern. | Zeit. | Entfernung. | Anz. d. Mess. | $w$ | $W$ | Positionswinkel. | Anz. d. Mess. | $w'$ | $W'$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\zeta$ Cancr. $\frac{A+B}{2}C$ | 1840,16 | 5″134 | 30 | 0″085 | 0″015 | 148°56 | 31 | 0″077 | 0″014 |
| 2 $\varphi$ Cancri | 1840,16 | 4,647 | 30 | 0,063 | 0,011 | 212,71 | 37 | 0,066 | 0,011 |
| 1 $\nu$ Cancri | 1840,16 | 5,732 | 29 | 0,096 | 0,018 | 37,31 | 36 | 0,069 | 0,011 |
| $\gamma$ Leonis | 1840,15 | 2,895 | 30 | 0,101 | 0,018 | 107,63 | 38 | 0,038 | 0,006 |
| $\xi$ Ursae maj. | 1840,25 | 2,082 | 31 | 0,067 | 0,012 | 152,24 | 40 | 0,045 | 0,007 |
| $\gamma$ Virginis | 1840,26 | 1,302 | 24 | 0,066 | 0,013 | 207,94 | 37 | 0,034 | 0,006 |
| $\zeta$ Ursae maj. | 1839,93 | 14,316 | 33 | 0,092 | 0,016 | 146,85 | 49 | 0,100 | 0,014 |
| $\pi$ Bootis | 1840,26 | 5,815 | 28 | 0,082 | 0,015 | 99,49 | 36 | 0,049 | 0,008 |
| $\zeta$ Bootis | 1840,29 | 1,199 | 28 | 0,047 | 0,009 | 307,76 | 37 | 0,020 | 0,003 |
| $\epsilon$ Bootis | 1840,05 | 2,805 | 33 | 0,086 | 0,015 | 319,96 | 39 | 0,056 | 0,009 |
| $\xi$ Bootis | 1840,26 | 6,703 | 25 | 0,110 | 0,026 | 325,09 | 34 | 0,099 | 0,017 |
| $\zeta$ Coronae | 1840,26 | 5,920 | 26 | 0,076 | 0,014 | 301,46 | 39 | 0,080 | 0,013 |
| $\alpha$ Herculis | 1840,28 | 4,688 | 32 | 0,073 | 0,013 | 120,44 | 43 | 0,052 | 0,008 |
| p Ophiuchi | 1840,35 | 6,005 | 27 | 0,093 | 0,018 | 127,97 | 41 | 0,064 | 0,010 |
| 100 Herculis | 1840,33 | 13,670 | 26 | 0,095 | 0,018 | 183,21 | 36 | 0,103 | 0,017 |
| $\epsilon$ Lyrae | 1839,99 | 3,342 | 34 | 0,089 | 0,015 | 23,82 | 39 | 0,042 | 0,007 |
| 5 Lyrae | 1839,99 | 2,709 | 28 | 0,078 | 0,015 | 151,00 | 43 | 0,046 | 0,008 |
| $\delta$ Serpentis | 1840,36 | 21,387 | 26 | 0,111 | 0,022 | 104,41 | 32 | 0,140 | 0,025 |
| $\beta$ Cygni | 1840,29 | 34,136 | 28 | 0,106 | 0,020 | 55,31 | 34 | 0,161 | 0,028 |
| $\pi$ Aquilae | 1840,37 | 1,682 | 22 | 0,066 | 0,014 | 123,05 | 27 | 0,028 | 0,006 |
| $\gamma$ Delphini | 1840,03 | 11,977 | 34 | 0,090 | 0,016 | 273,73 | 35 | 0,119 | 0,020 |
| 61 Cygni | 1840,05 | 16,014 | 25 | 0,110 | 0,022 | 97,10 | 33 | 0,098 | 0,017 |
| $\beta$ Cephei | 1840,13 | 13,591 | 26 | 0,104 | 0,020 | 250,95 | 41 | 0,146 | 0,022 |
| $\zeta$ Aquarii | 1840,01 | 3,486 | 29 | 0,094 | 0,017 | 363,69 | 39 | 0,041 | 0,007 |

Die wahrscheinlichen Fehler meiner einzelnen Bestimmungen [illegible] kleiner, als sich beim Gebrauche eines solchen kleinen Instrumentes erwarten liefs. Nicht uninteressant ist die Vergleichung dieser Fehler mit denen der Messungen *Struve's* und *Bessels*. *Struve* giebt pag. LVIII in seinem unsterblichen Werke, Mensurae Micrometricae, eine Tafel der wahrscheinlichen Fehler seiner Messungen der verschiedenen Entfernungen, welche aber nicht für jede einzelne Bestimmung, sondern für das Resultat eines jeden Tages gelten. Die Anzahl der einzelnen Messungen ist dort nicht angeführt, aber natürlich bei jede Entfernung auf wenigstens einer Doppelmessung, und jeder Positionswinkel auf wenigstens zwei Einstellungen (Mens. Micr. pag. XIX). Setzt man also voraus, dafs jede Entfernung auf nur eine Doppelmessung, und jeder Positionswinkel auf nur zwei Einstellungen beruht, so erhält man bei *Struve* die folgenden wahrscheinlichen Fehler seiner einzelnen Bestimmungen, welche jedoch etwas kleiner als die wahrscheinlichen sind.

| Mittl. Entfernung. | $w$ | $w'$ | Mittl. Entfernung. | $w$ | $w'$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0″7 | 0″074 | 0″044 | 9″8 | 0″127 | 0″124 |
| 1,5 | 0,086 | 0,068 | 13,9 | 0,127 | 0,137 |
| 3,1 | 0,099 | 0,086 | 19,4 | 0,145 | 0,145 |
| 5,6 | 0,116 | 0,113 | 28,2 | 0,156 | 0,169 |

Aus dieser Tafel läfst sich der wahrscheinliche Fehler für jeden der von mir gemessenen Doppelsterne interpoliren, und daraus weiter die wahrscheinlichen Fehler für einen willkührlichen Doppelstern ableiten, dafs aber nicht vollkommen genau geschehen kann, da die Zahl der einzelnen Messungen bei *Struve* nicht genau bekannt ist. Unter Voraussetzung, dafs auf jeden Stern gleich viele Messungen ausgeführt sind, und dafs die Zahl der Messungen, in Beziehung auf die Zahl der Doppelsterne, sehr grofs ist, findet man:

| | *Struve.* | *Kaiser.* |
|---|---|---|
| Wahrscheinl. Fehler bei jeder Entfernung | 0″11530 | 0″0925 |
| Wahrsch. Fehler bei jedem Positionswinkel | 0,11225 | 0,08659 |

Für die Vergleichung mit *Bessels* Messungen läfst sich die genauere Formel $w = 0{,}6745\sqrt{\frac{\Sigma e^2}{n-\nu}}$ anwenden, da *Bessel* (Astr. Nachr. Nr. 240) die mittlern Fehler jedes Resultats mit der Zahl seiner Bestimmungen angezeigt hat. Daraus findet man:

| | *Bessel.* | *Kaiser.* |
|---|---|---|
| Wahrscheinl. Fehler bei jeder Entfernung | 0″10767 | 0,09376 |
| Wahrsch. Fehler bei jedem Positionswinkel | 0,09757 | 0,09040 |

Obschon die Kleinheit der zufälligen Fehler meiner Messungen sehr genügend ist, schliefst sie die Möglichkeit von

Digitized by Google

beträchtlichen constanten Fehlern nicht aus. Es hält auch schwer diese Fehler zu bestimmen, da die Resultate nur durch Messungen bekannt sind, welche unter sich nicht völlig übereinstimmen. Am natürlichsten ist es aber meine Messungen auch mit Micrometer-Messungen zu vergleichen, und dazu die Messungen von *Struve* anzuwenden, deren höchste Vollkommenheit auf das Vielfältigste erwiesen ist. Aber auch diese Vergleichung bleibt unvollkommen, da *Struve* die hier zu betrachtenden Doppelsterne schon vor ohngefähr acht Jahren gemessen hat, und die Bewegungen meistens gar nicht, oder nur annähernd bekannt sind. Unter den hier erwähnten Doppelsternen finden sich sechszehn, welche *Struve* als nahe unveränderlich erkannt hat, und welche für die Vergleichung die meiste Sicherheit gewähren, namentlich ζ Bootis, π Aquar., ε Bootis, ι Triang., α Pisc., 2 φ Cancri, α Herculis, 118 Tauri, π Bootis, γ Arietis, 1 Camelop., γ Andr., γ Delph., 100 Herc., ζ Urs. maj. und θ Serpentis. Bei sechs anderen Doppelsternen ist die Bewegung wahrscheinlich nur sehr gering, und es blieb mir nichts anders übrig, als auch diese als unveränderlich zu betrachten. Diese sind t γ Cancri, ζ Coronae, 41 Aurigae, β Cephei, ζ Piscium und β Cygni, von welchen besonders die drei letzten nur eine geringe Sicherheit in der Vergleichung gewähren. Bei sieben Doppelsternen habe ich die Aenderung aus den Messungen *Struve's* abgeleitet, namentlich bei ζ Orionis, γ Leonis, ζ Aquarii, ξ Bootis, η Cassiop. 20 Lyncis und 61 Cygni, und bei vier anderen, γ Virg., ξ Ursae maj., α Gemin. und p Ophiuchi, habe ich dazu die von *Mädler* berechneten Bahnen benutzt. Bei drei Doppelsternen, 5 Lyrae, ε Lyrae und λ Orionis, liefs sich die Gröfse der Bewegung gar nicht bestimmen, weshalb ich diese ganz ausschliefsen mufste. Die Messung von ζ Cancri $\frac{A+B}{2}$ und $C$ habe ich aus einer anderen Ursache ausgeschlossen. Nur diese zeigt eine beträchtliche Abweichung, die vielleicht von dem Umstande herrührt, dafs ich den dritten Stern unmittelbar mit der Mitte aus den übrigen verglichen habe. Um ganz unbefangen arbeiten zu können, wollte ich keine Untersuchung anfangen, bevor die ganze Reihe von Messungen geschlossen war, und dadurch habe ich diese Abweichung zu spät entdeckt, um dies jetzt erklären zu können, was nachher ohne Schwierigkeit geschehen kann. Ich theile hier nur die Untersuchung der Entfernungen mit, weil diese der gröfsten Schwierigkeit unterworfen, und am meisten untersucht sind. Nennt man die Messungen *Struve's* Σ, die meinigen $K$, so hat man

| Stern. | Entfernung. | $\Sigma - K$ |
|---|---|---|
| ζ Bootis | 1″2 | −0″010 |
| ζ Cancri A. B | 1,2 | − 0,056 |
| γ Virginis | 1,3 | − 0,001 |
| π Aquilae | 1″6 | −0″180 |
| ξ Ursae maj. | 2,1 | + 0,153 |
| ζ Orionis | 2,7 | − 0,103 |
| ε Bootis | 2,8 | − 0,170 |
| γ Leonis | 2,9 | − 0,256 |
| ι Triangul. | 3,5 | + 0,133 |
| ζ Aquarii | 3,5 | − 0,172 |
| α Piscium | 3,6 | − 0,004 |
| 2 φ Cancri | 4,6 | − 0,084 |
| α Herculis | 4,7 | − 0,040 |
| α Geminor. | 4,7 | + 0,100 |
| 118 Tauri | 5,0 | − 0,166 |
| 1 ν Cancri | 5,7 | + 0,106 |
| π Bootis | 5,8 | + 0,016 |
| 38 Geminor. | 5,8 | − 0,080 |
| ζ Coronae | 5,9 | + 0,082 |
| p Ophiuchi | 6,0 | + 0,243 |
| ξ Bootis | 6,7 | + 0,233 |
| 41 Aurigae | 7,8 | + 0,192 |
| γ Arietis | 8,7 | − 0,069 |
| η Cassiop. | 9,0 | + 0,140 |
| 1 Camelop. | 10,1 | + 0,073 |
| γ Androm. | 10,3 | + 0,030 |
| γ Delphini | 12,0 | − 0,034 |
| β Cephei | 13,6 | − 0,017 |
| 100 Hercul. | 13,7 | + 0,177 |
| ζ Ursae maj. | 14,3 | + 0,052 |
| 20 Lyncis | 14,9 | − 0,190 |
| 61 Cygni | 16,0 | + 0,262 |
| θ Serpentis | 21,7 | + 0,260 |
| ζ Piscium | 23,3 | + 0,118 |
| β Cygni | 34,3 | + 0,159 |

Aus diesen Vergleichungen geht hervor, dafs meine Messungen im Mittel sehr nahe, wenigstens viel näher, als alle bekannten übrigen Micrometer-Messungen mit denen von *Struve* übereinstimmen. Nennt man, mit *Struve*, die Resultate aus der Reihe von Messungen von *Herschel* und *South* Sh, aus der Reihe von *South* S, aus der ersten Reihe von *Herschel* I aus seiner zweiten Reihe h', aus der Reihe von *Dawes* D die Resultate der Heliometer-Messungen *Bessels* B, und den wahrscheinlich. übrigbleibenden Unterschied für jeden Stern so hat man nach pag. CXXXVII der Mens. Microm.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Σ = Sh | − 0″588 | ν = | 0″347 |
| Σ = S | − 0,428 | ν = | 0,260 |
| Σ = h | − 0,312 | ν = | 0,313 |
| Σ = D | − 0,196 | ν = | 0,127 |
| Σ = h' | − 0,128 | ν = | 0,207 |
| Σ = B | − 0,188 | ν = | 0,082 |

Das Mittel aus den sechszehn nahe unveränderlichen Doppelsternen giebt:

$$\Sigma = K - 0''002 \qquad \nu = 0''089$$

und das Mittel aus allen

$$\Sigma = K + 0''026 \qquad \nu = 0''096$$

Digitized by Google

Die Unterschiede zwischen *Struve* und den übrigen Beobachtern sind gewöhnlich, nach einem bestimmten Gesetz von den Entfernungen abhängig. So hat man z. B. bei der ersten Reihe *Herschels*

| Mittl. Entf. | Σ — h |
|---|---|
| 1″46 | +0″037 |
| 3,03 | —0,361 |
| 5,76 | —0,607 |
| 11,24 | —0,406 |
| 24,18 | —0,079 |

Ein Gesetz von gleicher Natur läfst sich aus meinen Messungen gar nicht ableiten. Theilt man die Sterne in drei Gruppen, so hat man:

| Mittl. Entf. | Σ — K | |
|---|---|---|
| 2″40 | —0″060 | aus 11 Doppelsternen |
| 5,36 | +0,020 | — 9 ——— |
| 11,42 | +0,072 | — 12 ——— |

Wobei nur drei Doppelsterne übrig bleiben, deren Vergleichung n unsicher ist. Es könnte scheinen, dafs ich die Entfernungen unter 5″ etwas kleiner, die übrigen etwas gröfser als *Struve* bestimme, aber ich bin weit entfernt, diefs als erwiesen zu erkennen, da die ungünstige Witterung, unter welcher ich manchmal gemessen habe, sehr leicht so kleine Abweichungen hervorbringen konnte, welche unter besseren Umständen aufhören. Diefs scheinen auch die Messungen der Doppelsterne p Oph., ξ Bootis, 61 Cygni und δ Serpentis anzudeuten, bei welchen der Unterschied am gröfsten ist, und welche ich durchgängig nur unter sehr ungünstigen Umständen messen konnte.

---

Die Ausdehnung der Micrometer-Messungen auf gröfsere Entfernungen bleibt sehr beschränkt, wenn man blofs nichtachromatische Oculare, wie die Münchener, anwendet. Schwerlich wird man dann die Messungen auf Entfernungen ausdehnen, welche den Radius des Gesichtsfeldes überschreiten und zu bald wird man auf geringe Vergröfserungen geführt, welche keiner grofsen Schärfe mehr fähig sind. Daher hat Herr *Dove* in Berlin auf meine Bitte zwei schöne achromatische Oculare für mich angefertigt, von welchen das eine an unserem Fernrohre eine 310malige Vergröfserung mit einem Gesichtsfelde von 7′3, das andere eine Vergröfserung von 210 mit einem Gesichtsfelde von 11′6 giebt. Diese Oculare haben gar keine Blendung, und doch ist das Feld in seiner vollen Ausdehnung anwendbar. Mit dem 210mal vergrössernden Oculare habe ich einige Proben von Messungen auf gröfsere Entfernungen vorgenommen, welche aber, der ungünstigen Witterung wegen noch nicht zahlreich sind. Die Witterung hat mir noch nicht erlaubt, meinem Wunsch zufolge, die relative Lage mehrerer Sterne aus den Plejaden und den Praesepe Cancri micrometrisch zu bestimmen, und daher sind meine Messungen auf die wenigen Folgenden beschränkt geblieben, welche ich nur als Proben mittheilen kann. Der Kürze wegen bezeichne ich durch Nr. 1 die Sterne f und h Plejadum, durch Nr. 2 ζ und 35 Leonis, durch Nr. 3 41 s Cancri und t052 Bally, durch Nr. 4 zwei kleine Sterne in der Nähe der letztgenannten, von welchen der eine sich bei 41 s Cancri befindet, auf 2′ t4″2 Entfernung und 246° 21′ Positionswinkel, der andere bei t052 Bally auf 1′ 3″2 Entfernung und 342° 4′ Positionswinkel; durch Nr. 5 die Sterne c und e Plejadum.

| Nr. | Zeit. | Entfernung. | Zahl. | ω | W | Positionswinkel. | Zahl. | ω′ | W′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 Jan. 1840 | 5′ 0″8t4 | 37 | 0″240 | 0″040 | 2°56′t7 | 36 | 0″260 | 0″043 |
| 2 | 26 April t840 | 5 14,774 | 39 | 0,226 | 0,038 | 342 55,16 | 41 | 0,282 | 0,044 |
| 3 | 26 April t840 | 7 35,156 | 3t | 0,t98 | 0,035 | 350 32,56 | 34 | 0,172 | 0,029 |
| 4 | 30 April 1840 | 9 17,981 | 35 | 0,244 | 0,041 | 3 9,08 | 37 | 0,345 | 0,057 |
| 5 | 1 Jan. 1840 | 10 20,176 | 33 | 0,320 | 0,055 | 304 27,87 | 38 | 0,247 | 0,040 |

Hieraus ergiebt sich:

| Mittl. Entf. | ω | ω′ |
|---|---|---|
| 7′ 29″6 | 0″2484 | 0″2711 |

Die Messungen *Struve's* gehen nicht über Entfernungen von 7′ hinaus. Die wahrscheinlichen Fehler jedes Resultats, auf wenigstens drei Bestimmungen beruhend, sind $W = 0''t937$, $W' = 0''2034$. Hieraus ergeben sich die folgenden Zahlen für die wahrscheinlichen Fehler jeder einzelnen Bestimmung, die, wie zuvor, etwas kleiner als die wirklichen sind:

| Mittl. Entf. | ω | ω′ |
|---|---|---|
| 6′ 5″8 | 0″3355 | 0″3523 |

Selbst bei einer Entfernung von 10′ 20″ sind die wahrscheinlichen Fehler meiner Messungen nicht gröfser, und mit gleicher Schärfe hätte ich die Messungen bis auf t1½′ ausdehnen können, wenn nur die Witterung es erlaubt hätte. Die meist bekannten Messungen gröfserer Entfernungen sind die, durch welche *Bessel* die Parallaxe von 61 Cygni bestimmt hat. Unter Voraussetzung, dafs bei *Bessel* keine Ursache vorhanden war, um an verschiedenen Tagen auch verschiedene Fehlerquellen zu befürchten, finden sich aus den Angaben *Bessels* in Nr. 365 und 402 der Astron. Nachr. für jede einzelne Doppelmessung die wahrscheinlichen Fehler

| | Entfernung. | |
|---|---|---|
| beim Stern a | 7′ 46″ | ω = 0″2959 |
| beim Stern b | 11 44 | ω = 0,3512 |

Digitized by Google

Ich halte daher meine ersten Proben für genügend, und hoffe künftig durch Anwendung von Ocularen bis zur 150maligen Vergrößerung die Messungen mit nur geringem Verlust an Schärfe bis auf 15′ oder 16′ ausdehnen zu können, obschon das Messen bei solchen Entfernungen äufserst mühsam wird, vorzüglich wenn das Instrument, wie hier, in der Mitte einer volkreichen Stadt, vieler Unruhe ausgesetzt ist.

---

Der am 25ten Jan. d. J. von Herrn *Galle* entdeckte Comet hat mir Veranlassung gegeben, einige Micrometer-Messungen an einem sehr lichtschwachen Gegenstande mit erleuchteten Fäden im dunkeln Felde vorzunehmen. Bei der höchst ungünstigen Witterung war damals an keine vollständige Beobachtungsreihe zu denken, und daher mufs ich mich auch hier begnügen, durch einige Beobachtungen zu zeigen, was unser Refractor künftig bei Cometen-Beobachtungen leisten kann. — Ich konnte an dem Cometen keine Spur von Kern entdecken, und die oben erwähnte Beleuchtung des Randes vom Felde war bei den Beobachtungen sehr hinderlich.

Am 3ten Februar 1840 wurden zwölf Entfernungen und Positionswinkel des Cometen, in Beziehung auf einen Stern der 8ten Gröfse, gemessen, welche nach der Methode von Seiner Excellenz dem Herrn Staatsrath *v. Struve* (Astr. Nachr. Nr. 266.) berechnet wurden. Nach Annahme eines Normal-Orts wurden zu dessen Verbesserung mit Hülfe der Ephemeride des Cometen von Herrn *Kysaeus* in Nr. 399 der Astr. Nachr. aus den Beobachtungen 12 Gleichungen abgeleitet, welche, nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, den folgenden verbesserten Ort gaben:

Febr. 3. $7^h\,36'\,50''$ Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

AR. Com. = AR. * + 6′ 43″26 ..... 0″66 Bogen.
Decl. Com. = Decl. * — 10 58,42 ..... 0,46 ——

Der wahrscheinliche Fehler einer jeden Gleichung war 0″94

Vom 3ten bis zum 23sten Februar wurde der Comet nicht gesehen. Erst am 2ten März konnten auf's Neue Messungen angestellt werden. Es wurden zehn Entfernungen und Positionswinkel mit einem Stern 8.9r Gr. bestimmt, aus welchen folgender relativer Ort hervorging:

März 2. $6^h\,37'\,6''8$ Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

AR. Com. = AR. * — 8′ 55″5t ..... 0″84 Bogen.
Decl. Com. = Decl. * + 3 43,99 ..... 0,7t ——

Der wahrscheinliche Fehler einer jeden Gleichung war hier t″58.

Am 3ten März wurden auf bekannte Art 8 Unterschiede in AR. und 8 Unterschiede in Decl. des Cometen mit einem kleinen Stern bestimmt. Mit Hülfe der Ephemeride von *Kysaeus* ergab sich daraus für

März 3. $7^h\,15'\,4t''1$ Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

AR. Com. = AR. * + 21″t92 Zeit ..... 0″056 Zeit.

und für $7^h\,39'\,54''7$ Sternzeit Leiden.

Decl. Com. = Decl. * — 7′ 8″79 ..... 0″50

Der wahrscheinliche Fehler jeder Bestimmung für die AR. ist 0″156 Zeit, für die Decl. t″45.

Am 5ten März wurden zwischen dem Cometen und einem Stern der 7ten Gröfse 7 Unterschiede in AR. und 8 Unterschiede in Decl. bestimmt, aus welchen sich ergab:

März 5. $6^h\,4t'\,26''4$ Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

AR. Com. = AR. * — 3′ t5″451 Zeit .... 0″025 Zeit.

und für $7^h\,27'\,46''6$ Sternzeit Leiden.

Decl. Com. = Decl. * — 6′ 20″1t ..... 0,6t

Der wahrscheinliche Fehler jeder Bestimmung für die AR. ist 0″061 Zeit, und für die Decl. 1″75.

Am 7ten März wurden bei niedrigem Stande des Cometen und Mondschein 10 Unterschiede in AR. und 12 Unterschiede in Decl. zwischen dem Cometen und einem Stern 9r Gr. bestimmt, aus welchen sich ergab:

März 7. $8^h\,6'\,22''38$ Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

AR. Com. = AR. * — 17″5t8 Zeit ..... 0″052

und für $8^h\,28'\,28''32$ Sternzeit Leiden,

Decl. Com. = Decl. * + 3′ 2″3t ..... 0,30.

Der wahrscheinl. Fehler jeder Bestimmung für die AR. ist bis 0″t67 Zeit, und für die Decl. t″05.

Aus diesem Allen geht hervor, dafs die kleinen Dimensionen unsers Instruments nicht genauen Bestimmungen hinderlich sind. Nur die kleinen Erschütterungen, welche das Gebäude von aufsen erleidet, machen bisweilen die Messungen vorzüglich für gröfsere Entfernungen schwierig, doch ihnen ist nicht abzuhelfen. — Die Original-Messungen, deren Resultate hier angeführt sind, finden sich in einer Schrift unter dem Titel: Eerste metingen met den Mikrometer, volbragt op het Observatorium van Ryks Hnogeschool te Leiden. Leiden by H. W. Hazenberg en Comp. 1840, zu deren Herausgabe ich vor kurzem veranlafst ward.

*F. Kaiser.*

---

Altona 1840. October 15.

Digitized by Google

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

## No. 410.


The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians.

### January.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor. Par. | log α | log β | Declination. | log a′ | log b′ | log c′ | Semidiam. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1h 10′ 18″70 | 8,55549 | 2,2256 | 6,35 | 57′ 48″6 | 6,8182 | 0,382 | +12° 26′ 24″0 | 9,38603 | 2,9902n | 7,54n | 15′ 45″2 |
| 2 | 2 4 22,92 | 8,59461 | 2,3441 | 6,19 | 58 46,5 | 6,8269 | 0,002n | +18 0 31,2 | 9,33812 | 3,3026n | 7,65n | 16 1,0 |
| 3 | 3 3 52.92 | 8,63735 | 2,3830 | 5,59n | 59 42,8 | 6 7923 | 0,701n | +22 44 6,7 | 9,23615 | 3,5195n | 7,72n | 16 16,3 |
| 4 | 4 9 15,07 | 8,67466 | 2,2902 | 6,54n | 60 31,6 | 6,6964 | 0,959n | +26 5 17,8 | 9,01374 | 3,6672n | 7,65n | 16 29,6 |
| 5 | 5 19 18,07 | 8,69578 | 1,8258 | 6,75n | 61 6,8 | 6,4843 | 1,112n | +27 31 51,1 | 8,15862 | 3,7403n | 7,17n | 16 39,2 |
| 6 | 6 30 57,11 | 8 69375 | 1,9630n | 6 73n | 61 22,9 | 5,7878 | 1,172n | +26 43 38,3 | 8,90831n | 3,7295n | 7,89 | 16 43,6 |
| 7 | 7 40 25,52 | 8,67000 | 2,3009n | 6,42n | 61 17,1 | 6,2875n | 1,156n | +23 43 57,6 | 9,21832n | 3,6312n | 7,72 | 16 42,0 |
| 8 | 8 45 5,92 | 8,63335 | 2,3528n | 5,40 | 60 50,2 | 6,6222n | 1,059n | +18 58 41,9 | 9,35499n | 3,4431n | 7,76 | 16 34,7 |
| 9 | 9 44 17,23 | 8,59461 | 2,2843n | 6,27 | 60 6,3 | 6,7694n | 0,905n | +13 4 12,8 | 9,41795n | 3,1313n | 7,70 | 16 22,7 |
| 10 | 10 38 44.12 | 8,56190 | 2,1330n | 6,36 | 59 10,6 | 6,8351n | 0,516n | + 6 35 25,0 | 9,43934n | 2,3634n | 7,57 | 16 7,5 |
| 11 | 11 29 48,52 | 8,53956 | 1,8821n | 6,35 | 58 10,1 | 6,8495n | 9,525 | + 0 0 15,0 | 9,43374n | 2,7742 | 7,44 | 15 51,0 |
| 12 | 12 18 58,38 | 8,52892 | 1,3452n | 6,29 | 57 10,1 | 6,8259n | 0,558 | — 6 20 34,4 | 9,40774n | 3,0801 | 7,32 | 15 34,7 |
| 13 | 13 7 34.06 | 8,52920 | 1,3613 | 6,18 | 56 15,3 | 6,7732n | 0,724 | —12 11 43,4 | 9,36288n | 3,2275 | 7,24 | 15 19,8 |
| 14 | 13 56 42,57 | 8,53815 | 1,7493 | 6,00 | 55 28,4 | 6,6873n | 0,835 | —17 20 57,9 | 9,29589n | 3,3267 | 7,21 | 15 7,0 |
| 15 | 14 47 12 90 | 8,55231 | 1,8605 | 5,42 | 54 51,5 | 6,5693n | 0,808 | —21 37 27,2 | 9,19702n | 3,4035 | 7,19 | 14 56,9 |
| 16 | 15 39 29,89 | 8,56742 | 1,8398 | 5,78n | 54 24,2 | 6,4147n | 0,813 | —24 51 0,2 | 9,04269n | 3,4633 | 7,11 | 14 49,5 |
| 17 | 16 33 27,31 | 8,57894 | 1,6304 | 6,13n | 54 6,5 | 6,1824n | 0,765 | —26 52 26,6 | 8,75985n | 3,5029 | 6,88 | 14 44,7 |
| 18 | 17 28 26.39 | 8,58332 | 9,4887n | 6,25n | 53 57,5 | 5,7836n | 0,677 | —27 35 1,9 | 7,11829n | 3,5170 | 4,89n | 14 42,2 |
| 19 | 18 23 24,71 | 8,57603 | 1,6601n | 6,19n | 53 55,7 | 6,2940 | 0,652 | —26 56 14,5 | 8,53182 | 3 5019 | 6,92n | 14 41,7 |
| 20 | 19 17 16,35 | 8,56591 | 1,8958n | 5,95n | 54 0,6 | 5,9584 | 0,574 | 24 58 50,3 | 9,03054 | 3,4567 | 7,18n | 14 43,1 |
| 21 | ♂ | | | | | | | | | | | |
| 22 | 20 9 13,16 | 8,54788 | 1,9585n | 4,77n | 54 11,1 | 6,1758 | 0,489 | —21 50 29,2 | 9,18470 | 3,3825 | 7,27n | 14 5.9 |
| 23 | 20 58 56,92 | 8,52875 | 1,9145n | 5,82 | 54 26,3 | 6,3066 | 0,489 | —17 42 12,8 | 9,27956 | 3,2799 | 7,30n | 14 50,1 |
| 24 | 21 46 40,02 | 8,51268 | 1,7605n | 6,07 | 54 46,1 | 6,4069 | 0,479 | —12 46 32,7 | 9,34006 | 3,1427 | 7,29n | 14 55,5 |
| 25 | 22 32 58,47 | 8,50324 | 1,3406n | 6,19 | 55 10,4 | 6,4892 | 0,498 | — 7 16 16,9 | 9,37739 | 2,9474 | 7,29n | 15 2,1 |
| 26 | 23 18 45,16 | 8,50305 | 1,3323 | 6,26 | 55 39,4 | 6,5598 | 0,507 | — 1 23 58,6 | 9,39691 | 2,5787 | 7,30n | 15 10,0 |
| 27 | 0 5 4,69 | 8,51370 | 1,8504 | 6,30 | 56 13,2 | 6,6258 | 0,558 | + 4 37 40,9 | 9,40024 | 2,2246n | 7,36n | 15 19,2 |
| 28 | 0 53 10,51 | 8,53551 | 2.0935 | 6,32 | 56 52,3 | 6,6811 | 0,469 | +10 34 57,5 | 9,38567 | 2,9112n | 7,45n | 15 29,8 |
| 29 | 1 44 21,31 | 8,56721 | 2,2436 | 6,24 | 57 35,8 | 6,7211 | 0,345 | +16 11 35,9 | 9,34672 | 3,2124n | 7,55n | 15 41,7 |
| 30 | 2 39 51,78 | 8,60515 | 2,3230 | 5,82 | 58 22,5 | 6,7393 | 9,428 | +21 7 13,3 | 9,26830 | 3,4233 | 7,63n | 15 54,4 |
| 31 | 3 40 31,25 | 8,64299 | 2,3112 | 6,16n | 59 9,5 | 6,7272 | 0,317n | +24 56 35,1 | 9,11300 | 3,5805 | 7,64n | 16 7,2 |

### February.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 46 8,18 | 8,67190 | 2,1286 | 6,59n | 59 53,2 | 6,5667 | 0,780n | +27 11 32,6 | 8,73842 | 3,6820n | 7,46n | 16 19,1 |
| 2 | 5 54 58,91 | 8,68366 | 0,9918 | 6,70n | 60 28,0 | 6,5229 | 0,956n | +27 28 2,9 | 8,52046n | 3,7191n | 5,88n | 16 28,6 |
| 3 | 7 4 4.42 | 8,67508 | 2,0563n | 6,58n | 60 49,3 | 6,1690 | 1,086n | +25 36 1,5 | 9,08331n | 3,6821n | 7,49 | 16 34,4 |
| 4 | 8 10 27,11 | 8,65007 | 2,2590n | 6,13n | 60 52,7 | 5,8270n | 1,093n | +21 45 45,0 | 9,29079n | 3,5674n | 7,70 | 16 35,4 |
| 5 | 9 12 26,88 | 8,61730 | 2,2674n | 5,87 | 60 37,7 | 6,4473n | 1,079n | +16 24 10,5 | 9,39317n | 3,3625n | 7,73 | 16 31,3 |
| 6 | 10 9 55,36 | 8,58555 | 2,1715n | 6,25 | 60 6,1 | 6,6683n | 0,969n | +10 5 5,2 | 9,44005n | 2,9943n | 7,67 | 16 22,4 |
| 7 | 11 3 44,08 | 8,56086 | 1,9857n | 6,31 | 59 18,7 | 6,7758n | 0,755n | + 3 20 67,5 | 9,45133n | 2,0218 | 7,57 | 16 9,7 |
| 8 | 11 55 8,35 | 8,54611 | 1,6484n | 6,28 | 58 23,8 | 6,8205n | 0,257n | — 3 21 4,2 | 9,43656n | 2,9784 | 7,46 | 15 54,8 |
| 9 | 12 45 25,35 | 8,54164 | 0,1334 | 6,20 | 57 26,1 | 6,8236n | 0,081 | — 9 39 49,5 | 9,39955n | 3,2053 | 7,35 | 15 39,1 |
| 10 | 13 35 43,08 | 8,54598 | 1,5661 | 6,04 | 56 30,2 | 6,7903n | 0,646 | —15 18 56,3 | 9,33950n | 3,3269 | 7,26 | 15 23,8 |

## February.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor. Par. | log α | log β | Declination. | log a′ | log b′ | log c′ | Semidiam |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 14h 26′ 53″95 | 8,55622 | 1,7607 | 5,66 | 55′ 40″7 | 6,7196n | 0,790 | −20° 5′ 24″2 | 9,25052n | 3,4076 | 7,19 | 15′ 10′3 |
| 12 | 15 19 28,55 | 8,56865 | 1,7773 | 5,51n | 65 0,3 | 6,6119n | 0,847 | −23 48 24,0 | 9,11606n | 3,4649 | 7,09 | 14 59,3 |
| 13 | 16 13 29,94 | 8,57911 | 1,6162 | 6,03n | 54 30,3 | 6,4527n | 0,871 | −26 19 1,0 | 8,89090n | 3,5024 | 6,88 | 14 51,2 |
| 14 | 17 8 30,93 | 8,58397 | 0,7911 | 6,18n | 54 11,3 | 6,1971n | 0,856 | −27 30 48,6 | 8,33407n | 3,5181 | 6,03 | 14 46,0 |
| 15 | 18 3 40,44 | 8,58117 | 1,5383n | 6,17n | 64 2,9 | 5,5950n | 0,808 | −27 20 56,4 | 8,54534 | 3,5096 | 6,78n | 14 43,7 |
| 16 | 18 57 59,37 | 8,57079 | 1,8289n | 5,98n | 54 4,1 | 5,8078 | 0,740 | −25 51 0,9 | 8,94979 | 3,4754 | 7,09n | 14 44,0 |
| 17 | 19 50 39,78 | 8,55500 | 1,9201n | 5,38n | 54 13,5 | 6,1775 | 0,651 | −23 7 0,9 | 9,13859 | 3,4162 | 7,20n | 14 46,6 |
| 18 | 20 41 18,37 | 8,53727 | 1,9026n | 5,65 | 54 29,6 | 6,3411 | 0,542 | −19 18 17,8 | 9,25222 | 3,3315 | 7,27n | 14 51,0 |
| 19 | 21 29 59,61 | 8,52140 | 1,7844n | 5,99 | 54 50,9 | 6,4309 | 0,370 | −14 36 16,3 | 9,32533 | 3,2158 | 7,30n | 14 56,8 |
| 20 | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ |
| 21 | 22 17 11,38 | 8,51079 | 1,4829n | 6,13 | 55 15,8 | 6,4851 | 0,257 | − 9 13 23,5 | 9,37184 | 3,0487 | 7,32n | 15 3,5 |
| 22 | 23 3 38,70 | 8,50803 | 0,8859 | 6,20 | 55 43,4 | 6,5222 | 0,127 | − 3 22 43,5 | 9,39801 | 2,7545 | 7,34n | 15 11,1 |
| 23 | 23 50 18,17 | 8,51474 | 1,7090 | 6,25 | 56 13,0 | 6,5428 | 9,729 | + 2 41 59,3 | 9,40619 | 1,4419n | 7,39n | 15 19,1 |
| 24 | 0 38 14,45 | 8,53148 | 1,9904 | 6,26 | 56 43,5 | 6,5535 | 9,729 | + 8 45 51,4 | 9,39559 | 2,8448n | 7,45n | 15 27,5 |
| 25 | 1 28 36,59 | 8,55735 | 2,1547 | 6,20 | 57 14,8 | 6,5666 | 9,867 | +14 32 5,1 | 9,36169 | 3,1711n | 7,52n | 15 36,0 |
| 26 | 2 22 30,51 | 8,58963 | 2,2457 | 5,90 | 57 47,1 | 6,5754 | 8,826 | +19 41 8,2 | 9,29368 | 3,3794n | 7,57n | 15 44,8 |
| 27 | 3 20 43,60 | 8,62329 | 2,2546 | 6,88n | 58 19,5 | 6,5700 | 9,826n | +23 50 23,5 | 9,16631 | 3,5304n | 7,58n | 15 53,6 |
| 28 | 4 23 18,95 | 8,65128 | 2,1311 | 6,43n | 58 60,9 | 6,5500 | 0,127n | +26 38 25,7 | 8,90254 | 3,6330n | 7,46n | 16 2,2 |

## March.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 29 10,11 | 8,66641 | 1,6324 | 6,60n | 59 20,1 | 6,4949 | 0,558n | +27 34 22,3 | 6,61919 | 3,6826n | 6,93n | 16 10,1 |
| 2 | 6 36 3,54 | 8,66462 | 1,8012n | 6,56n | 59 43,9 | 6,3667 | 0,750n | +26 34 49,0 | 8,91814n | 3,6730n | 7,21 | 16 16,6 |
| 3 | 7 41 26,63 | 8,64737 | 2,1372n | 6,27n | 59 69,3 | 6,0657 | 0,890n | +23 39 21,7 | 9,20069n | 3,6012n | 7,55 | 16 20,8 |
| 4 | 8 43 31,59 | 8,62087 | 2,2004n | 4,52 | 60 3,2 | 5,4868n | 0,959n | +19 5 19,6 | 9,33985n | 3,4636n | 7,65 | 16 21,9 |
| 5 | 9 41 44,95 | 8,59281 | 2,1411n | 6,10 | 69 53,7 | 6,2770n | 0,959n | +13 19 7,7 | 9,41281n | 3,2361n | 7,65 | 16 19,3 |
| 6 | 10 36 34,36 | 8,56946 | 1,9856n | 6,25 | 59 30,7 | 6,5326n | 0,916n | + 6 49 65,2 | 9 44506n | 2,7819n | 7,61 | 16 13,0 |
| 7 | 11 29 0,03 | 8,55443 | 1,6924n | 6,26 | 58 55,6 | 6,6667n | 0,770n | + 0 5 21,8 | 9,44780n | 2,5747 | 7,54 | 16 3,4 |
| 8 | 12 20 11,77 | 8,54885 | 0,6808n | 6,20 | 58 11,7 | 6,7366n | 0,525n | − 6 30 10,0 | 9,42578n | 3,0807 | 7,47 | 15 51,5 |
| 9 | 13 11 15,26 | 8,55182 | 1,4915 | 6,06 | 57 22,8 | 6,7616n | 9,604n | −12 36 1,4 | 9,37949n | 3,2773 | 7,38 | 15 38,2 |
| 10 | 14 3 3,37 | 8,56089 | 1,7272 | 6,72 | 56 33,3 | 6,7484n | 0,370 | −17 65 1,0 | 9,30495n | 3,3910 | 7,29 | 15 24,7 |
| 11 | 14 56 8,90 | 8,67253 | 1,7615 | 5,37n | 55 47,2 | 6,7005n | 0,639 | −22 13 2,2 | 9,24572n | 3,4635 | 7,17 | 15 12,1 |
| 12 | 15 50 38,06 | 8,58272 | 1,6185 | 5,99n | 55 7,6 | 6,6095n | 0,817 | −25 18 69,3 | 9,00910n | 3,5073 | 6,94 | 15 1,3 |
| 13 | 16 46 7,09 | 8,58778 | 0,9179 | 6,17n | 54 87,6 | 6,4571n | 0,859 | −27 6 15,7 | 8,65397n | 3,5256 | 6,22 | 14 53,1 |
| 14 | 17 41 47,60 | 8,58548 | 1,5044n | 6,17n | 54 18,3 | 6,2018n | 0,871 | −27 28 27,4 | 8,10425 | 3,5188 | 6,74n | 14 47,9 |
| 15 | 18 36 41,27 | 8,57568 | 1,8167n | 6,00n | 54 10,1 | 5,4868n | 0,871 | −26 29 49,9 | 8,83288 | 3,4883 | 7,05n | 14 45,7 |
| 16 | 19 29 59,32 | 8,56035 | 1,9171n | 5,48n | 54 12,9 | 6,9748 | 0,843 | −24 14 52,3 | 9,07326 | 3,4362 | 7,17n | 14 46,4 |
| 17 | 20 21 16,40 | 8,54280 | 1,9076n | 5,59 | 54 26,0 | 6,3090 | 0,750 | −20 52 6,8 | 9,20962 | 3,3647 | 7,22n | 14 50,0 |
| 18 | 21 10 34,80 | 8,52679 | 1,7998n | 5,97 | 54 47,5 | 6,4658 | 0,665 | −16 31 47,1 | 9,29721 | 3,2720 | 7,25n | 14 55,8 |
| 19 | 21 58 20,47 | 8,51567 | 1,5291n | 6,11 | 55 15,8 | 6,5528 | 0,469 | −11 24 57,5 | 9,35515 | 3,1457 | 7,28n | 15 3,6 |
| 20 | 22 45 16,61 | 8,51203 | 0,5072 | 6,19 | 55 48,5 | 6,5982 | 0,188 | − 6 43 25,2 | 9,39152 | 2,9489 | 7,33n | 15 12,5 |
| 21 | 23 32 18,18 | 8,61751 | 1,6561 | 6,23 | 56 23,5 | 6,6107 | 9,127n | + 0 19 55,1 | 9,40927 | 2,4652 | 7,39n | 15 22,0 |
| 22 | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ |
| 23 | 0 20 27,77 | 8,53268 | 1,9557 | 6,24 | 66 58,3 | 6,5950 | 0,188n | + 6 30 17,6 | 9,40788 | 2,6099n | 7,47n | 15 31,5 |
| 24 | 1 10 62,02 | 8,55675 | 2,1259 | 6,18 | 57 30,9 | 6,5556 | 0,370n | +12 30 15,5 | 9,38342 | 3,0926n | 7,54n | 15 40,4 |
| 25 | 2 4 34,44 | 8,58716 | 2,2196 | 5,89 | 58 0,0 | 6,4941 | 0,489n | +17 59 8,9 | 9,32684 | 3,3423n | 7,59n | 15 48,3 |
| 26 | 3 2 20,98 | 8,61921 | 2,2318 | 5,82n | 58 24,6 | 6,4109 | 0,498n | +22 33 10,1 | 9,21846 | 3,5084n | 7,58n | 15 55,0 |
| 27 | 4 4 16,44 | 8,64623 | 2,1153 | 6,40n | 58 44,5 | 6,3053 | 0,516n | +25 47 11,1 | 9,00612 | 3,6166n | 7,46n | 16 0,4 |
| 28 | 6 9 20,80 | 8,66128 | 1,6498 | 6,58n | 58 59,6 | 6,1758 | 0,449n | +27 19 3,8 | 8,39107 | 3,6694n | 6,98n | 16 4,5 |
| 29 | 6 15 29,83 | 8,66020 | 1,7538n | 6,65n | 59 10,4 | 5,9980 | 0,489n | +26 56 59,7 | 8,75192n | 3,6642n | 7,12 | 16 7,6 |
| 30 | 7 20 17,67 | 8,64395 | 2,1159n | 6,29n | 69 16,6 | 6,6317 | 0,542n | +24 39 14,6 | 9,11942n | 3,6028n | 7,49 | 16 9,2 |
| 31 | 8 21 56,81 | 8,61817 | 2,1909n | 5,02n | 59 17,5 | 5,4253n | 0,659n | +20 43 28,4 | 9,28572n | 3,4869n | 7,59 | 16 9,4 |
| | 9 19 49,46 | | | | 59 11,7 | | | +15 31 31,6 | | | | 16 7,9 |

Digitized by Google

## April.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor. Par. | log α | log β | Declination. | log a′ | log b′ | log c′ | Semidiam. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9h 19′ 49″46 | 8,59024 | 2,1415n | 6,06 | 59′ 11″7 | 6,0320n | 0,689n | +15° 31′ 31″6 | 9,37515n | 3,3095n | 7,60 | 16′ 7″8 |
| 2 | 10 14 18,14 | 8,56647 | 1,9955n | 6,24 | 58 58,6 | 6,2991n | 0,750n | + 9 28 44,6 | 9,42128n | 3,0210n | 7,57 | 16 4,3 |
| 3 | 11 6 19,96 | 8,55080 | 1,7144n | 6,26 | 58 37,3 | 6,4623n | 0,683n | + 2 59 40,1 | 9,43770n | 2,1484n | 7,53 | 15 58,5 |
| 4 | 11 57 4,26 | 8,54475 | 0,7659 | 6,22 | 58 8,8 | 6,6680n | 0,639n | — 3 33 4,4 | 9,42994n | 2,8377 | 7,48 | 15 50,7 |
| 5 | 12 47 38,95 | 8,54782 | 1,5180 | 6,11 | 57 34,0 | 6,6317n | 0,370n | — 9 48 50,2 | 9,39896n | 3,1599 | 7,45 | 15 41,2 |
| 6 | 13 39 1,34 | 8,55782 | 1,7756 | 5,85 | 56 55,6 | 6,6612n | 0,030n | —15 28 47,6 | 9,34165n | 3,3277 | 7,39 | 15 30,7 |
| 7 | 14 31 50,53 | 8,57125 | 1,8342 | 4,94n | 56 15,7 | 6,6618n | 0,030 | —20 16 2,1 | 9,24958n | 3,4328 | 7,30 | 16 19,9 |
| 8 | 15 26 18,88 | 8,58385 | 1,7397 | 5,98n | 55 37,4 | 6,6234n | 0,525 | —23 56 9,3 | 9,10309n | 3,4981 | 7,12 | 15 9,4 |
| 9 | 16 22 6,57 | 8,59144 | 1,3129 | 6,20n | 55 4,0 | 6,5450n | 0,665 | —26 18 20,1 | 8,84497n | 3,5301 | 6,68 | 15 0,3 |
| 10 | 17 18 23,60 | 8,59112 | 1,3887n | 6,23n | 54 37,5 | 6,4128n | 0,775 | —27 16 40,3 | 8,04190n | 3,5308 | 6,64n | 14 53,1 |
| 11 | 18 14 4,67 | 8,58224 | 1,8125n | 6,11n | 54 19,9 | 6,1622n | 0,851 | —26 50 59,1 | 8,66376 | 3,5035 | 7,05n | 14 48,3 |
| 12 | 19 8 10,93 | 8,56657 | 1,9467n | 5,70n | 54 12 8 | 5,2396n | 0,883 | —25 6 17,0 | 8,99242 | 3,4021 | 7,18n | 14 46,4 |
| 13 | 20 0 7,85 | 8,54760 | 1,9563n | 5,47 | 54 17,0 | 6,0481 | 0,859 | —22 11 14,4 | 9,15726 | 3,3827 | 7,22n | 14 47,6 |
| 14 | 20 49 52,05 | 8,52944 | 1,8700n | 5,96 | 54 32,0 | 6,3742 | 0,851 | —18 16 9,1 | 9,25923 | 3,2981 | 7,21n | 14 51,6 |
| 15 | 21 37 47,23 | 8,51588 | 1,6487n | 6,12 | 54 57,5 | 6,5417 | 0,755 | —13 31 36,6 | 9,32704 | 3,1950 | 7,21n | 14 58,6 |
| 16 | 22 24 36,98 | 8,50987 | 0,8059n | 6,21 | 55 31,5 | 6,6399 | 0,652 | — 8 8 6,9 | 9,37237 | 3,0534 | 7,25n | 15 7,8 |
| 17 | 23 11 17,94 | 8,51341 | 1,5777 | 6,25 | 56 12,1 | 6,6960 | 0,382 | — 2 16 36,4 | 9,39981 | 2,8017 | 7,33n | 15 18,9 |
| 18 | 23 58 55,85 | 8,52736 | 1,9337 | 6,28 | 56 56,2 | 6,7124 | 9,127n | + 3 50 24,8 | 9,40977 | 1,2043 | 7,43n | 15 30,9 |
| 19 | 0 48 42,03 | 8,55127 | 2,1239 | 6,25 | 57 40,1 | 6,6950 | 0,357n | + 9 57 27,9 | 9,39901 | 2,8902n | 7,54n | 15 42,9 |
| 20 | 1 41 47,81 | 8,58294 | 2,2420 | 6,06 | 58 20,6 | 6,6364 | 0,689n | +15 44 45,8 | 9,35962 | 3,2482n | 7,62n | 15 53,9 |
| 21 | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ |
| 22 | 2 39 11,13 | 8,61783 | 2,2782 | 5,44n | 58 53,9 | 6,6252 | 0,799n | +20 47 40,1 | 9,27531 | 3,4649n | 7,65n | 16 3,0 |
| 23 | 3 41 11,80 | 8,64895 | 2,1972 | 6,38n | 59 17,9 | 6,3377 | 0,855n | +24 38 3,3 | 9,10799 | 3,6047n | 7,57n | 16 9,5 |
| 24 | 4 47 0,43 | 8,66824 | 1,8386 | 6,62n | 59 31,3 | 5,9985 | 0,843n | +26 49 2,7 | 8,71185 | 3,6779n | 7,21n | 16 13,2 |
| 25 | 5 54 28,43 | 8,66997 | 1,6788 | 6,62n | 59 34,4 | 5,2836n | 0,780n | +27 2 55,0 | 8,51107n | 3,6842n | 7,04 | 16 14,0 |
| 26 | 7 0 48,31 | 8,65404 | 2,1457n | 6,40n | 59 28,6 | 6,0367n | 0,639n | +25 17 67,6 | 9,04734n | 3,6260n | 7,51 | 16 12,4 |
| 27 | 8 3 46,52 | 8,62608 | 2,2453n | 5,58n | 59 16,2 | 6,2439n | 0,525n | +21 48 38,1 | 9,24624n | 3,5097n | 7,61 | 16 9,1 |
| 28 | 9 2 28,37 | 8,59434 | 2,2098n | 6,06 | 68 58,8 | 6,3513n | 0,382n | +16 68 59,2 | 9,34814n | 3,3360n | 7,60 | 16 4,3 |
| 29 | 9 57 11,65 | 8,56618 | 2,0810n | 6,27 | 58 37,7 | 6,4205n | 0,317n | +11 15 11,1 | 9,40109n | 3,0790n | 7,54 | 15 58,6 |
| 30 | 10 48 56,14 | 8,54032 | 1,8414n | 6,30 | 68 13,5 | 6,4701n | 0,206n | + 5 1 15,9 | 9,42342n | 2,5644n | 7,48 | 15 52,0 |

## May.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 38 56,91 | 8,53688 | 1,2735n | 6,27 | 57 46,8 | 6,5122n | 0,273n | — 1 21 46,3 | 9,42282n | 2,5894 | 7,44 | 15 44,7 |
| 2 | 12 28 28,90 | 8,53781 | 1,4135 | 6,19′ | 57 17,4 | 6,5464n | 0,056n | — 7 35 15,3 | 9,40140n | 3,0335 | 7,42 | 15 36,7 |
| 3 | 13 18 38,29 | 8,54731 | 1,7795 | 6.01 | 56 46,3 | 6,5646n | 9,780n | —13 21 54,6 | 9,35707n | 3,2419 | 7,40 | 15 28,2 |
| 4 | 14 10 15,50 | 8,56211 | 1,8923 | 5 44 | 56 14,3 | 6,5700n | 9,127 | —18 26 12,4 | 9,28308n | 3,3749 | 7,36 | 15 19,5 |
| 5 | 15 3 46,40 | 8,57784 | 1,8663 | 5,83n | 55 42,6 | 6,5528n | 0,168 | —22 29 40,2 | 9,16448n | 3,4648 | 7,26 | 15 10,9 |
| 6 | 15 59 3,89 | 8,58971 | 1,6436 | 6,19n | 55 13,1 | 6,5107n | 0,382 | —25 21 55,4 | 8,96431n | 3,5173 | 7,01 | 15 2,8 |
| 7 | 16 55 24,80 | 8,59377 | 0,5543n | 6,29n | 54 47,2 | 6,4337n | 0,566 | —26 52 46,7 | 8,52722n | 3,5352 | 4,93 | 14 55,8 |
| 8 | 17 51 40,06 | 8,58817 | 1,7285n | 6,23n | 54 26,8 | 6,2953n | 0,683 | —26 58 52,1 | 8,39482 | 3,5184 | 6,97n | 14 50,2 |
| 9 | 18 46 37,29 | 8,57382 | 1,9481n | 5,97n | 54 13,6 | 6,0178n | 0,770 | —25 43 18,1 | 8,69841 | 3,4715 | 7,19n | 14 46,6 |
| 10 | 19 39 24,95 | 8,56400 | 2,0036n | 4,37n | 54 9,2 | 4,6656 | 0,822 | —23 14 15,5 | 9,10235 | 3,4012 | 7,25n | 14 45,4 |
| 11 | 20 29 44,88 | 8,53310 | 1,9569n | 5,87 | 54 14,7 | 6,0949 | 0,851 | —19 42 34,2 | 9,22038 | 3,3135 | 7,24n | 14 46,9 |
| 12 | 21 17 51,66 | 8,51562 | 1,8056n | 6,10 | 54 30,8 | 6,3960 | 0,855 | —15 19 35,6 | 9,29647 | 3,2119 | 7,20n | 14 51,3 |
| 13 | 22 4 24,34 | 8,50488 | 1,4236n | 6,20 | 54 57,6 | 6,5700 | 0,839 | —10 16 1,2 | 9,34746 | 3,0884 | 7,19n | 14 58,6 |
| 14 | 22 50 18,32 | 8,50376 | 1,2571 | 6,27 | 55 34 6 | 6,6814 | 0,745 | — 4 41 55,6 | 9,38071 | 2,9117 | 7,23n | 15 8,7 |
| 15 | 23 36 40,00 | 8,51371 | 1,8348 | 6,31 | 56 19,9 | 6,7534 | 0,632 | + 1 12 19,4 | 9,39856 | 2,5214 | 7,33n | 15 21,0 |
| 16 | 0 24 44,22 | 8,53506 | 2,0873 | 6,32 | 57 11,4 | 6,7878 | 0,002 | + 7 14 31,5 | 9,39947 | 2,4818n | 7,46n | 15 35,1 |
| 17 | 1 15 50,82 | 8,56651 | 2,2419 | 6,26 | 58 4,5 | 6,7858 | 0,168n | +13 8 42,4 | 9,37764 | 3,0660n | 7,59n | 16 49,5 |
| 18 | 2 11 16,17 | 8,60456 | 2,3253 | 5,87 | 58 55,3 | 6,7425 | 0,724n | +18 33 21,9 | 9,32037 | 3,3592n | 7,68n | 16 3,4 |
| 19 | 3 11 52,15 | 8,64278 | 2,3168 | 6,15n | 59 38,3 | 6,6370 | 0,923n | +23 0 46,5 | 9,20023 | 3,5522n | 7,68n | 16 15,1 |
| 20 | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ |



Digitized by Google

May.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor.Par. | log α | log β | Declination. | log a′ | log b′ | log c′ | Semidiam |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 4h 17′ 29″38 | 8,67218 | 2,1376 | 6,60n | 60′ 8″9 | 6,4290 | 1,019n | +25° 59′ 46″1 | 8,93802 | 3,6706n | 7,51n | 16′ 23″4 |
| 22 | 5 26 24,15 | 8,68413 | 0,9530 | 6,72n | 60 24,1 | 5,9117 | 1,038n | +27 3 32,1 | 6,60817 | 3,7134n | 6,27n | 16 27,6 |
| 23 | 6 35 32,21 | 8,67499 | 2,0797n | 6,60n | 60 23,2 | 5,9955n | 0,990n | +26 0 32,1 | 8,93813n | 3,6793n | 7,46 | 16 27,3 |
| 24 | 7 41 48,26 | 8,64855 | 2,2823n | 6,15n | 60 7,8 | 6,4010n | 0,890n | +22 59 59,8 | 9,20656n | 3,5723n | 7,66 | 16 23,1 |
| 25 | 8 43 26,87 | 8,61376 | 2,2915n | 5,98 | 59 40,9 | 6,5556n | 0,665n | +18 26 55,0 | 9,33193n | 3,3968n | 7,67 | 16 15,8 |
| 26 | 9 40 18,68 | 8,57978 | 2,1972n | 6,27 | 59 7,0 | 6,6216n | 0,357n | +12 51 32,8 | 9,39410n | 3,1345n | 7,60 | 16 6,6 |
| 27 | 10 33 17,36 | 8,55314 | 2,0126n | 6,34 | 58 29,6 | 6,6462n | 9,729n | + 6 41 48,7 | 9,42010n | 2,6461n | 7,50 | 15 56,4 |
| 28 | 11 23 42,47 | 8,53715 | 1,6720n | 6,32 | 57 51,3 | 6,6427n | 9,905 | + 0 20 41,7 | 9,42175n | 2,4830 | 7,42 | 15 45,9 |
| 29 | 12 12 56,78 | 8,53257 | 0,5931 | 6,26 | 57 14,1 | 6,6252n | 0,056 | — 5 53 4,7 | 9,40348n | 2,9746 | 7,37 | 15 35,8 |
| 30 | 13 2 15,79 | 8,53820 | 1,6588 | 6,14 | 56 38,6 | 6,5988n | 0,241 | —11 43 28,6 | 9,36504n | 3,1861 | 7,35 | 15 26,1 |
| 31 | 13 52 41,14 | 8,55124 | 1,8657 | 5,85 | 56 5,6 | 6,5660n | 0,206 | —16 55 42,5 | 9,30153n | 3,3243 | 7,34 | 15 17,1 |

June.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14 44 53,57 | 8,56763 | 1,9090 | 5,27n | 55 35,1 | 6,5237n | 0,370 | —21 15 29,6 | 9,20141n | 3,4237 | 7,29 | 15 8,8 |
| 2 | 15 39 3,91 | 8,58250 | 1,8031 | 6,07n | 55 8,0 | 6,4692n | 0,370 | —24 29 27,9 | 9,03781n | 3,4913 | 7,14 | 15 1,4 |
| 3 | 16 34 46,11 | 8,59113 | 1,3439 | 6 28n | 54 44,3 | 6,4000n | 0,459 | —26 26 42,4 | 8,72418n | 3,5257 | 6,70 | 14 55,0 |
| 4 | 17 30 59,83 | 8,59033 | 1,4874n | 6,30n | 54 24,9 | 6,2914n | 0,550 | —27 0 59,9 | 7,72850 | 3,5252 | 6,72n | 14 49,7 |
| 5 | 18 26 28,56 | 8,57962 | 1 8844n | 6,15n | 54 10,8 | 6,1108n | 0,618 | —26 12 25,4 | 8,78780 | 3,4903 | 7,14n | 14 45,8 |
| 6 | 19 20 5,53 | 8,56122 | 2,0072n | 5,69n | 54 2,9 | 5,7119n | 0,683 | —24 7 15,3 | 9,04628 | 3,4254 | 7,26n | 14 43,7 |
| 7 | 20 11 13,79 | 8,53927 | 2,0092n | 5,59 | 54 2,2 | 5,5687 | 0,734 | —20 55 56,7 | 9,18479 | 3,3365 | 7,28n | 14 43,5 |
| 8 | 20 59 52,01 | 8,51842 | 1,9185n | 6,01 | 54 9,6 | 6,1336 | 0,780 | —16 50 35,5 | 9.27035 | 3,2288 | 7,25n | 14 45,5 |
| 9 | 21 46 28,15 | 8,50280 | 1,7006n | 6,16 | 54 26,0 | 6,3919 | 0,826 | —12 3 0,0 | 9,32600 | 3,1013 | 7,20n | 14 50,0 |
| 10 | 22 31 50,44 | 8,49565 | 0,9402n | 6,24 | 54 52,3 | 6,5591 | 0,822 | — 6 43 55 0 | 9,36209 | 2,9364 | 7,19n | 14 57,2 |
| 11 | 23 17 0,52 | 8,49918 | 1,5936 | 6,29 | 55 28,5 | 6,6779 | 0,808 | — 1 3 21,7 | 9,38314 | 2,6556 | 7,23n | 15 7,0 |
| 12 | 0 3 9,85 | 8,51447 | 1,9661 | 6,33 | 56 14,2 | 6,7621 | 0,718 | + 4 48 17,3 | 9,38983 | 1,5894n | 7,34n | 15 19,5 |
| 13 | 0 51 37,75 | 8,54135 | 2,1742 | 6,34 | 57 7,6 | 6,8147 | 0,510 | +10 38 37,6 | 9,37901 | 2,8422n | 7,48n | 15 34,0 |
| 14 | 1 43 48,19 | 8,57789 | 2,3054 | 6,23 | 58 5,7 | 6,8343 | 9,124 | +16 11 8,0 | 9,34221 | 3,2046n | 7,61n | 15 49,9 |
| 15 | 2 40 57,44 | 8,61950 | 2,3653 | 5,33 | 59 3,9 | 6,8156 | 0,551n | +21 3 11,8 | 9,26094 | 3,4442n | 7,69n | 16 5,7 |
| 16 | 3 43 46,20 | 8,65841 | 2,3185 | 6,38n | 59 56,7 | 6,7430 | 0,905n | +24 45 46,5 | 9,08977 | 3,6112n | 7,67n | 16 20,1 |
| 17 | 4 51 36,20 | 8,68469 | 2,0375 | 6,70n | 60 37,6 | 6,5827 | 1,062n | +26 47 18,6 | 8,63165 | 3,7069n | 7,39n | 16 31,2 |
| 18 | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ |
| 19 | 6 2 2,90 | 8,69034 | 1,5760n | 6,73n | 61 1,5 | 6,2158 | 1,127n | +26 43 49,5 | 8,68374n | 3,7237n | 7,04 | 16 37,7 |
| 20 | 7 11 36,55 | 8,67426 | 2,2026n | 6,53n | 61 5,6 | 5,8417n | 1,127n | +24 30 38 3 | 9,12855n | 3,6576n | 7,62 | 16 38,9 |
| 21 | 8 17 21,52 | 8,64298 | 2,3176n | 5,74n | 60 50,0 | 6,4536n | 1,051n | +20 25 31,1 | 9,30560n | 3,5098n | 7,73 | 16 34,5 |
| 22 | 9 18 4,47 | 8,60672 | 2,2815n | 6,14 | 60 17,8 | 6,6540n | 0,898n | +15 0 2,4 | 9,39085n | 3,2687n | 7,70 | 16 25,9 |
| 23 | 10 14 6,00 | 8,57433 | 2,1518n | 6,34 | 59 33,9 | 6,7417n | 0,580n | + 8 47 54,1 | 9,42745n | 2,8391n | 7,60 | 16 13,9 |
| 24 | 11 6 36,84 | 8,55120 | 1,9212n | 6,35 | 58 44,2 | 6,7717n | 9,953n | + 2 18 1,6 | 9,43351n | 2,3308 | 7,49 | 16 0,3 |
| 25 | 11 57 2,75 | 8,53939 | 1,4463n | 6,30 | 57 53,1 | 6,7664n | 0,206 | — 4 6 56,4 | 9,41718n | 2,9626 | 7,39 | 15 46,4 |
| 26 | 12 46 45,93 | 8,53866 | 1,2894 | 6,21 | 57 4,3 | 6,7324n | 0,525 | —10 9 19,8 | 9,38081n | 3,1756 | 7,33 | 15 33,1 |
| 27 | 13 36 56,66 | 8,54689 | 1,7377 | 6,02 | 56 20,3 | 6,6811n | 0,558 | —15 34 32,7 | 9,32191n | 3,3060 | 7,29 | 15 21,1 |
| 28 | 14 28 26,86 | 8,56059 | 1,8611 | 5,42 | 55 41,7 | 6,6138n | 0,632 | —20 9 29,1 | 9,23198n | 3,4002 | 7,25 | 15 10,5 |
| 29 | 15 21 42,61 | 8,57525 | 1,8304 | 5,83n | 55 9,4 | 6,5319n | 0,582 | —23 42 0,8 | 9,09103n | 3,4690 | 7,16 | 15 1,8 |
| 30 | 16 16 36,31 | 8,58606 | 1,5826 | 6,18n | 54 42,9 | 6,4327n | 0,618 | —26 1 32,3 | 8,84248n | 3,5114 | 6,89 | 14 54,6 |
| | 17 12 24,88 | | | | 54 22,5 | | | —27 0 43,2 | | | | 14 49,0 |

(Der Beschluſs folgt.)

---

Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1840. Aug. 17.

Hiebei habe ich die Ehre, Ihnen meine Beobachtungen des ersten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen zu senden, wobei ich die aus eigenen Beobachtungen abgeleiteten Oerter der verglichenen Sterne zum Grunde gelegt habe.

| 1839. | Mittl. Hamb. Zeit. | Scheinbare AR. des Com. | Scheinbare Decl. des Com | Anz. der Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 10 | 16h 23′ 39″93 | 13h 52′ 37″457 | +0° 27′ 5″70 | 7 |
| | 18 4 33,76 | 13 53 18,895 | 0 28 5,12 | 1 |

Digitized by Google

| 1839. | Mittl. Hamb. Zeit. | Scheinbare AR. des Com. | Decl. des Com. | Anz. der Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 14 | 16h 22′ 7″34 | 14h 31′ 59″396 | +1° 39′ 28″08 | 5 |
| 25 | 19 4 17,89 | 16 13 56,081 | 3 22 6,28 | 8 |
| 28 | 18 36 30,58 | 16 37 37,126 | 3 18 46,68 | 3 |
| | 19 14 44,16 | 16 37 49,663 | 3 18 9,17 | 2 |
| 29 | 17 4 13,93 | 16 44 42,317 | 3 14 19,28 | 3 |
| 1840 Jan. 4 | 17 49 15,85 | 17 26 17,213 | 2 23 30,42 | 10 |
| 5 | 17 41 29,78 | 17 32 31,084 | 2 11 58,07 | 4 |
| 6 | 17 56 29,89 | 17 38 40,337 | 1 58 52,01 | 16 |
| 8 | 18 18 9,53 | 17 50 28,758 | 1 30 54,70 | 15 |
| 9 | 18 13 18,80 | 17 56 5,600 | 1 16 21,12 | 10 |
| 10 | 18 19 49,87 | 18 1 36,743 | 1 0 51,49 | 19 |
| 11 | 18 52 4,70 | 18 7 4,539 | 0 45 4,37 | 7 |
| 12 | 18 18 25,36 | 18 12 9,719 | 0 29 35,40 | 16 |
| 13 | 18 32 14,97 | 18 17 18,786 | 0 13 1,21 | 14 |
| 14 | 18 15 17,68 | 18 22 12,686 | −0 3 9,63 | 8 |
| 17 | 17 48 49,85 | 18 36 21,422 | 0 53 20,42 | 4 |
| | 18 26 33,84 | 18 36 28,285 | 0 53 41,99 | 3 |
| 19 | 18 43 46,66 | 18 45 26,533 | 1 27 12,03 | 4 |
| 21 | 18 37 1,19 | 18 53 58,738 | 1 59 42,44 | 2 |
| 22 | 18 38 58,60 | 18 58 6,639 | 2 16 22,92 | 1 |
| Febr. 2 | 18 16 33,06 | 19 38 28,796 | 5 0 40,85 | 1 |
| 4 | 18 14 45,53 | 19 44 57,405 | 5 26 57,39 | 1 |

*Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne am Tage der Vergleichung mit dem Cometen nach eigenen Beobachtungen.*

| | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|
| 1836 Decbr. 10. | 13h 51′ 29″987 | + 0° 36′ 41″69 |
| | 13 51 32,694 | 0 49 44,42 |
| | 13 54 22,953 | 0 49 10,05 |
| 14. | 14 28 24,131 | 1 45 19,35 |
| | 14 30 6,264 | 1 34 49,44 |
| | 14 37 20,656 | 1 23 41,84 |
| | 14 38 56,172 | 1 38 42,26 |
| 25. | 16 14 12,633 | 3 15 19,94 |
| | 16 14 17,976 | 3 27 56,03 |
| 28. | 16 37 44,606 | 3 11 29,95 |
| | 16 37 54,335 | 3 4 57,74 |
| | 16 40 17,438 | 3 1 30,22 |
| 29. | 16 43 27,640 | 3 12 16,89 |
| | 16 45 13,424 | 3 17 18,51 |
| 1840 Jan. 4. | 17 22 29,946 | 2 9 22,17 |
| | 17 22 38,602 | 2 27 12,28 |
| | 17 23 49,909 | 2 22 29,20 |
| | 17 24 18,048 | 2 10 34,13 |
| | 17 24 22,025 | 2 31 52,69 |

| | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|
| 1840 Jan. 5. | 17h 30′ 59″317 | + 2° 8′ 55″01 |
| | 17 31 2,991 | 2 7 19,08 |
| | 17 31 50,266 | 2 6 38,84 |
| 6. | 17 39 9,522 | 1 53 20,01 |
| | 17 39 31,944 | 1 50 30,22 |
| | 17 40 39,371 | 1 49 1,42 |
| | 17 41 13,764 | 2 0 44,12 |
| | 17 44 27,507 | 1 45 0,75 |
| 8. | 17 47 59,205 | 1 27 31,08 |
| | 17 51 23,084 | 1 34 31,33 |
| | 17 52 13,499 | 1 37 16,71 |
| | 17 53 37,164 | 1 18 45,14 |
| 9. | 17 53 37,184 | 1 18 44,99 |
| | 17 56 23,938 | 1 13 54,69 |
| 10. | 18 0 26,800 | 0 41 44,89 |
| | 18 1 31,193 | 0 47 50,57 |
| | 18 2 15,637 | 0 46 3,82 |
| | 18 3 32,293 | 0 46 47,63 |
| | 18 5 33,517 | 0 38 37,75 |
| 11. | 18 5 33,526 | 0 38 37,66 |
| | 18 8 55,993 | 0 57 9,76 |
| 12. | 18 9 57,366 | 0 47 50,24 |
| | 18 10 29,575 | 0 41 40,95 |
| | 18 11 16,032 | 0 46 44,50 |
| 13 | 18 19 0,541 | 0 6 13,50 |
| | 18 19 37,832 | 0 6 16,66 |
| | 18 21 4,867 | 0 13 22,95 |
| 14. | 18 19 0,561 | 0 6 13,31 |
| | 18 19 37,851 | 0 6 16,52 |
| | 18 21 4,885 | 0 13 22,81 |
| | 18 22 25,701 | 0 16 26,05 |
| 17. | 18 38 12,035 | −1 7 38,56 |
| 19. | 18 40 58,875 | 1 9 32,47 |
| | 18 43 21,286 | 1 13 50,53 |
| 21. | 18 57 0,326 | 1 45 3,59 |
| 22. | 18 58 37,937 | 1 58 41,10 |
| Febr. 2. | 19 33 20,046 | 4 39 35,04 |
| | 19 36 47,391 | 4 54 23,53 |
| 4. | 19 42 19,830 | 5 5 47,89 |
| | 19 45 45,551 | 5 27 34,24 |

Häufig haben die Cometen, wenn die davon gemachten Beobachtungen gehörig reducirt sind, schon wieder an Interesse verloren. Sollte jedoch jemand gesonnen seyn, diesen und den zweiten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen einer strengeren Berechnung zu unterwerfen, so glaube ich meine Beobachtungen dazu empfehlen zu dürfen. Bei der Reduction der Cometen-Beobachtungen hat Herr *Funk* assistiret.

*Rümker.*

---

## Bemerkungen über trigonometrische Nivellements, insbesondere über die terrestrische Strahlenbrechung.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald.

**Die beste Methode zur Bestimmung des Höhenunterschiedes zweier Punkte auf der Oberfläche der Erde ist bekanntlich die Methode der gleichzeitig gegenseitig gemessenen Zenithdistanzen,** von welcher neuerlich namentlich in Rufsland und Preufsen so schöne Anwendungen gemacht worden sind. Bezeichnet man die Höhen der beiden Punkte $A$ und $A'$ über dem Meere

durch $h$ und $h'$, die in $A$ gemessene Zenithdistanz von $A'$ durch $z$, die gleichzeitig in $A'$ gemessene Zenithdistanz von $A$ durch $z'$, die entsprechenden Refractionen durch $\Delta z$ und $\Delta z'$, die wahren Zenithdistanzen also durch $z+\Delta z$ und $z'+\Delta z'$, den Halbmesser der Erde, welche wir hier als eine Kugel betrachten wollen, durch $r$, den Winkel $ACA'$ am Mittelpunkte $C$ der Erde durch C; so liefert das Dreieck $ACA'$, wenn wir die Winkel $CAA'$ und $CA'A$ desselben durch $A$ und $A'$ bezeichnen, die Proportion

$$AC+A'C : AC-A'C = \cot\tfrac{1}{2}C : \tan g\tfrac{1}{2}(A'-A),$$

oder, weil offenbar $AC = r+h$, $A'C = r+h'$, $A = 180° - (z+\Delta z)$, $A' = 180°-(z'+\Delta z')$ ist, die Proportion

$$2r+h+h' : h-h' = \cot\tfrac{1}{2}C : \tan g\tfrac{1}{2}(z-z'+\Delta z-\Delta z'),$$

und folglich

$$h-h' = 2r\left(1+\frac{h+h'}{2r}\right)\tan g\tfrac{1}{2}C\,\tan g\tfrac{1}{2}(z-z'+\Delta z-\Delta z'),$$

wo man den Winkel $C$ aus der gemessenen horizontalen Entfernung $s$ der Punkte $A$ und $A'$ mittelst der Formel

$$C = \frac{s}{r}\cdot 206264''8 \quad \text{oder} \quad C = \frac{s}{r\sin 1''}$$

leicht findet.

Bei der Berechnung des Höhenunterschieds $h-h'$ nach der obigen Formel gestattet man sich nun eine doppelte nur näherungsweise richtige Voraussetzung, indem man nämlich sowohl $\frac{h+h'}{2r} = 0$, als auch $\Delta z-\Delta z' = 0$ oder $\Delta z = \Delta z'$ setzt, und allen bis jetzt bekannten Höhenbestimmungen liegt diese Voraussetzungen zum Grunde. Auch scheint es in der That nicht, dafs man sich von denselben, wenigstens von der letztern, unabhängig machen kann, wenn man nur zwei Punkte mit einander verbindet, welches aber, wie es mir scheint, wohl möglich ist, wenn man drei Punkte mit einander verbindet und deren gegenseitige Zenithdistanzen beobachtet, wobei natürlich auch vorausgesetzt wird, dafs die horizontalen Entfernungen dieser drei Punkte von einander durch eine vorhergegangene Triangulirung mit aller nur möglichen Genauigkeit bestimmt worden sind. Die nähere Erläuterung dieser an sich übrigens ganz einfachen Bemerkung ist der Zweck dieses kleinen Aufsatzes.

Bezeichnen wir die drei Punkte, deren Höhendifferenzen bestimmt werden sollen, jetzt durch $A_0$, $A_1$, $A_2$; ihre Höhen über dem Meere durch $h_0$, $h_1$, $h_2$; die den horizontalen Entfernungen $A_0A_1$, $A_1A_2$, $A_2A_0$ entsprechenden Winkel am Mittelpunkte der Erde, deren Halbmesser wie oben durch $r$ bezeichnet wird, durch $C_{0,1}$, $C_{1,2}$, $C_{2,0}$; die in $A_0$ gemessenen Zenithdistanzen von $A_1$ und $A_2$ durch $z_{0,1}$ und $z_{0,2}$, die in $A_1$ gemessenen Zenithdistanzen von $A_2$ und $A_0$ durch $z_{1,2}$ und $z_{1,0}$; die in $A_2$ gemessenen Zenithdistanzen von $A_0$ und $A_1$ durch $z_{2,0}$ und $z_{2,1}$; die diesen gemessenen Zenithdistanzen entsprechenden Refractionen aber der Reihe nach durch $\Delta z_{0,1}$, $\Delta z_{0,2}$, $\Delta z_{1,2}$, $\Delta z_{1,0}$, $\Delta z_{2,0}$, $\Delta z_{2,1}$; so haben wir nach dem Obigen die drei folgenden Gleichungen:

$$h_0-h_1 = 2r\left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right)\tan g\tfrac{1}{2}C_{0,1}\,\tan g\tfrac{1}{2}(z_{0,1}-z_{1,0}+\Delta z_{0,1}-\Delta z_{1,0}),$$

$$h_1-h_2 = 2r\left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right)\tan g\tfrac{1}{2}C_{1,2}\,\tan g\tfrac{1}{2}(z_{1,2}-z_{2,1}+\Delta z_{1,2}-\Delta z_{2,1}),$$

$$h_2-h_0 = 2r\left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right)\tan g\tfrac{1}{2}C_{2,0}\,\tan g\tfrac{1}{2}(z_{2,0}-z_{0,2}+\Delta z_{2,0}-\Delta z_{0,2}),$$

und durch Addition dieser drei Gleichungen ergiebt sich die Gleichung

$$\begin{aligned}0 = {} & \left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right)\tan g\tfrac{1}{2}C_{0,1}\tan g\tfrac{1}{2}(z_{0,1}-z_{1,0}+\Delta z_{0,1}-\Delta z_{1,0})\\ & +\left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right)\tan g\tfrac{1}{2}C_{1,2}\tan g\tfrac{1}{2}(z_{1,2}-z_{2,1}+\Delta z_{1,2}-\Delta z_{2,1})\\ & +\left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right)\tan g\tfrac{1}{2}C_{2,0}\tan g\tfrac{1}{2}(z_{2,0}-z_{0,2}+\Delta z_{2,0}-\Delta z_{0,2})\end{aligned}$$

Bezeichnen wir jetzt die den gemessenen Zenithdistanzen $z_{0,1}$, $z_{1,0}$; $z_{1,2}$, $z_{2,1}$; $z_{2,0}$, $z_{0,2}$ entsprechenden Refractions-Coefficienten durch $k_{0,1}$, $k_{1,0}$; $k_{1,2}$, $k_{2,1}$; $k_{2,0}$, $k_{0,2}$; so ist nach der Theorie der terrestrischen Refraction

$$\Delta z_{0,1} = k_{0,1}\cdot C_{0,1} \qquad \Delta z_{1,0} = k_{1,0}\cdot C_{0,1}$$
$$\Delta z_{1,2} = k_{1,2}\cdot C_{1,2} \qquad \Delta z_{2,1} = k_{2,1}\cdot C_{1,2}$$
$$\Delta z_{2,0} = k_{2,0}\cdot C_{2,0} \qquad \Delta z_{0,2} = k_{0,2}\cdot C_{2,0}.$$

Nehmen wir nun an, dafs die Refractions-Coefficienten den Dichten der Luft proportional sind, und bezeichnen den Refractions-Coefficienten für die Temperatur des schmelzenden Eises und die Höhe $0^m,76$ des metrischen Barometers durch $k$; so ist, wenn die den gemessenen Zenithdistanzen $z_{0,1}$, $z_{1,0}$; $z_{1,2}$, $z_{2,1}$; $z_{2,0}$, $z_{0,2}$ entsprechenden Lufttemperaturen und sämmtlich auf die Temperatur des schmelzenden Eises reducirten Barometerhöhen, erstere nach dem Centesimal-Thermometer, letztere nach dem metrischen Barometer, durch $t_{0,1}$, $b_{0,1}$; $t_{1,0}$, $b_{1,0}$; $t_{1,2}$, $b_{1,2}$; $t_{2,1}$, $b_{2,1}$; $t_{2,0}$, $b_{2,0}$; $t_{0,2}$, $b_{0,2}$ bezeichnet werden, und der Kürze wegen

$$\mu_{0,1} = \frac{b_{0,1}}{0^m,76\cdot(1+t_{0,1}\cdot 0{,}00375)}$$

$$\mu_{1,0} = \frac{b_{1,0}}{0^m,76\cdot(1+t_{1,0}\cdot 0{,}00375)}$$

$$\mu_{1,2} = \frac{b_{1,2}}{0^m,76\cdot(1+t_{1,2}\cdot 0{,}00375)}$$

Digitized by Google

$$\mu_{2,1} = \frac{b_{2,1}}{0^m,76 \cdot (1+t_{2,1} \cdot 0{,}00375)}$$

$$\mu_{2,0} = \frac{b_{2,0}}{0^m,76 \cdot (1+t_{2,0} \cdot 0{,}00375)}$$

$$\mu_{0,2} = \frac{b_{0,2}}{0^m,76 \cdot (1+t_{0,2} \cdot 0{,}00375)}$$

gesetzt wird,

$$k_{0,1} = \mu_{0,1} \cdot k, \quad k_{1,0} = \mu_{1,0} \cdot k; \quad k_{1,2} = \mu_{1,2} \cdot k, \quad k_{2,1} = \mu_{2,1} \cdot k;$$
$$k_{2,0} = \mu_{2,0} \cdot k, \quad k_{0,2} = \mu_{0,2} \cdot k;$$

und folglich

$$\Delta s_{0,1} = \mu_{0,1} \cdot k\, C_{0,1} \qquad \Delta s_{1,0} = \mu_{1,0} \cdot k C_{0,1}$$
$$\Delta s_{1,2} = \mu_{1,2} \cdot k\, C_{1,2} \qquad \Delta s_{2,1} = \mu_{2,1} \cdot k C_{1,2}$$
$$\Delta s_{2,0} = \mu_{2,0} \cdot k\, C_{2,0} \qquad \Delta s_{0,2} = \mu_{0,2} \cdot k C_{2,0}.$$

Führt man dies in die obige Gleichung ein, so wird dieselbe

$$0 = \left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right) tang\, \tfrac{1}{2} C_{0,1}\, tang\, \tfrac{1}{2} \left\{ s_{0,1} - s_{1,0} + k(\mu_{0,1} - \mu_{1,0})\, C_{0,1} \right\}$$
$$+ \left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right) tang\, \tfrac{1}{2} C_{1,2}\, tang\, \tfrac{1}{2} \left\{ s_{1,2} - s_{2,1} + k(\mu_{1,2} - \mu_{2,1})\, C_{1,2} \right\}$$
$$+ \left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right) tang\, \tfrac{1}{2} C_{2,0}\, tang\, \tfrac{1}{2} \left\{ s_{2,0} - s_{0,2} + k(\mu_{2,0} - \mu_{0,2})\, C_{2,0} \right\}$$

In dieser Gleichung sind die Grösen $\mu_{0,1}$, $\mu_{1,0}$; $\mu_{1,2}$, $\mu_{2,1}$; $\mu_{2,0}$, $\mu_{0,2}$ sämmtlich bekannt, wenn nur auf jeder Station zu denselben Zeiten, wo man die Zenithdistanzen mifst, vorher sorgfältig unter einander verglichene Barometer und Thermometer mit allen dabei nöthigen Vorsichtsmaafsregeln beobachtet werden. Die Höhen $h_0$, $h_1$, $h_2$ kann man mit einer, weil

$$\frac{h_0+h_1}{2r}, \quad \frac{h_1+h_2}{2r}, \quad \frac{h_2+h_0}{2r}$$

sehr kleine Grösen sind, hier hinreichenden Genauigkeit aus den auf den drei Stationen beobachteten Barometer- und Thermometer-Höhen und gleichzeitigen Barometer- und Thermometer-Beobachtungen am Meere nach den bekannten Formeln und Tafeln berechnen, so dafs also hiernach die obige Gleichung nur noch die eine unbekannte Grösse $k$ enthält, welche sich daher mittelst derselben bestimmen lassen mufs.

Da in allen Fällen die Grösen

$$k(s_{0,1} - \mu_{1,0})\, C_{0,1}; \quad k(\mu_{1,2} - \mu_{2,1})\, C_{1,2}; \quad k(\mu_{2,0} - \mu_{0,2})\, C_{2,0}$$

nur sehr klein sind, so gelangt man zu der Bestimmung von $k$ am leichtesten mittelst der folgenden Näherungsmethode. Weil

$$tang\,(x+y) = \frac{tang\, x + tang\, y}{1 - tang\, x\, tang\, y}$$

ist, so kann man, wenn $y$ nur klein ist und in Theilen des der Einheit gleichen Radius ausgedrückt angenommen wird, näherungsweise mit Vernachlässigung aller Glieder von den die erste übersteigenden Ordnungen

$$tg(x+y) = \frac{tang\, x + y}{1 - y\, tang\, x} = (1 - y\, tg\, x)^{-1}(tg\, x + y)$$
$$= (1 + y\, tg\, x)(tg\, x + y) = tg\, x + y(1 + tg^2 x)$$
$$= tang\, x + \frac{y}{cos^2 x}$$

setzen. Wendet man dies auf die obige Gleichung an, und setzt der Kürze wegen

$$M = \left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right) tang\, \tfrac{1}{2} C_{0,1}\, tang\, \tfrac{1}{2}(s_{0,1} - s_{1,0})$$
$$+ \left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right) tang\, \tfrac{1}{2} C_{1,2}\, tang\, \tfrac{1}{2}(s_{1,2} - s_{2,1})$$
$$+ \left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right) tang\, \tfrac{1}{2} C_{2,0}\, tang\, \tfrac{1}{2}(s_{2,0} - s_{0,2})$$

und

$$N = \frac{(\mu_{0,1} - \mu_{1,0})\left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right) C_{0,1}\, tang\, \tfrac{1}{2} C_{0,1}}{cos^2\, \tfrac{1}{2}(s_{0,1} - s_{1,0})}$$
$$+ \frac{(\mu_{1,2} - \mu_{2,1})\left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right) C_{1,2}\, tang\, \tfrac{1}{2} C_{1,2}}{cos^2\, \tfrac{1}{2}(s_{1,2} - s_{2,1})}$$
$$+ \frac{(\mu_{2,0} - \mu_{0,2})\left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right) C_{2,0}\, tang\, \tfrac{1}{2} C_{2,0}}{cos^2\, \tfrac{1}{2}(s_{2,0} - s_{0,2})}$$

so wird dieselbe

$$M + \tfrac{1}{2} N k = 0,$$

und giebt also

$$k = -\frac{2M}{N}$$

Bezeichnet man die horizontalen Entfernungen $A_0A_1$, $A_1A_2$, $A_2A_0$ durch $s_{0,1}$, $s_{1,2}$, $s_{2,0}$; so ist

$$C_{0,1} = \frac{s_{0,1}}{r}, \quad C_{1,2} = \frac{s_{1,2}}{r}, \quad C_{2,0} = \frac{s_{2,0}}{r}$$

und folglich, weil, wie leicht erhellet,

$$tang\, \tfrac{1}{2} C_{0,1} = \frac{s_{0,1}}{2r}, \quad tang\, \tfrac{1}{2} C_{1,2} = \frac{s_{1,2}}{2r}, \quad tang\, \tfrac{1}{2} C_{2,0} = \frac{s_{2,0}}{2r}$$

gesetzt werden kann,

$$C_{0,1}\, tang\, \tfrac{1}{2} C_{0,1} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{s_{0,1}}{r}\right)^2, \quad C_{1,2}\, tang\, \tfrac{1}{2} C_{1,2} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{s_{1,2}}{r}\right)^2,$$
$$C_{2,0}\, tang\, \tfrac{1}{2} C_{2,0} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{s_{2,0}}{r}\right)^2.$$

Digitized by Google

Setzt man also

$$M = \frac{s_{0,1}}{r}\left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right) tang\,\tfrac{1}{2}(s_{0,1}-s_{1,0})$$
$$+\frac{s_{1,2}}{r}\left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right) tang\,\tfrac{1}{2}(s_{1,2}-s_{2,1})$$
$$+\frac{s_{2,0}}{r}\left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right) tang\,\tfrac{1}{2}(s_{2,0}-s_{0,2})$$

und

$$N' = \left(\frac{s_{0,1}}{r}\right)^2 \cdot \frac{(\mu_{0,1}-\mu_{1,0})\left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right)}{cos^2\tfrac{1}{2}(s_{0,1}-s_{1,0})}$$
$$+\left(\frac{s_{1,2}}{r}\right)^2 \cdot \frac{(\mu_{1,2}-\mu_{2,1})\left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right)}{cos^2\tfrac{1}{2}(s_{1,2}-s_{2,1})}$$
$$+\left(\frac{s_{2,0}}{r}\right)^2 \cdot \frac{(\mu_{2,0}-\mu_{0,2})\left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right)}{cos^2\tfrac{1}{2}(s_{2,0}-s_{0,2})}$$

so ist

$$k = -\frac{2M'}{N'}.$$

Dafs der auf diese Art gefundene Werth von $k$ nu als ein erster Näherungswerth dieses Coefficienten zu b trachten ist, versteht sich von selbst, wie man aber vo demselben zu neuen Näherungswerthen übergehen und sic überhaupt dem wahren Werthe von $k$ immer mehr und mel und bis zu jedem beliebigen Grade nähern kann, bedarf a diesem Orte keiner weitern Erläuterung.

Hat man auf diese Weise $k$ gefunden, so erhäl man die Höhendifferenzen $h_0-h_1$, $h_1-h_2$, $h_2-h_0$ mittelst der folgenden aus dem Obigen sich unmittelbar ergebende Formeln:

$$h_0-h_1 = 2r\left(1+\frac{h_0+h_1}{2r}\right) tang\,\tfrac{1}{2}C_{0,1}\; tang\,\tfrac{1}{2}\left\{s_{0,1}-s_{1,0}+k(\mu_{0,1}-\mu_{1,0})C_{0,1}\right\}$$
$$h_1-h_2 = 2r\left(1+\frac{h_1+h_2}{2r}\right) tang\,\tfrac{1}{2}C_{1,2}\; tang\,\tfrac{1}{2}\left\{s_{1,2}-s_{2,1}+k(\mu_{1,2}-\mu_{2,1})C_{1,2}\right\}$$
$$h_2-h_0 = 2r\left(1+\frac{h_2+h_0}{2r}\right) tang\,\tfrac{1}{2}C_{2,0}\; tang\,\tfrac{1}{2}\left\{s_{2,0}-s_{0,2}+k(\mu_{2,0}-\mu_{0,2})C_{2,0}\right\}.$$

In wie fern es nöthig seyn dürfte, bei diesen Rechnungen auch auf die sphärische Gestalt der Erde Rücksicht zu nehmen, will ich jetzt nicht weiter untersuchen.

*Grunert.*

## Sternbedeckungen.

Von Herrn *Nobert* in Greifswalde habe ich folgende von ihm dort beobachtete Sternbedeckungen erhalten.

1840 — Greifsw. m. Zt.

Januar 14 Stern 5ter Gr.*) Eintr. 9h 43′ 46″12 *) 19 e Pleiad. ?
Stern 7ter Gr. —— 10 7 19,92
Bei diesen Beobb. war die Luft ungemein durchsichtig und der Mondrand ohne Wallung. Sie dürfen als gut gelungen betrachtet werden.

März 15 α Leonis Eintritt 8 21 34,25
Kurz vor dem Eintritte bewölkte sich der Himmel mit dünnen weifsen Wolken, die den Stern nur matt durchscheinen liefsen. Es ist deshalb wohl möglich, dafs der Stern um einige Zehntheile der Sekunde früher verschwunden ist.

Die Zeitbestimmungen zu diesen Beobachtungen sind an einem 2füfsigen Passageninstrumente gemacht.

Herr *Nobert* findet mit einem, von ihm selbst verfertigten, Sextanten die Breite seines Hauses in Greifswalde 54° 5′ 40″.

---

Herr Advocat *Engelhardt* hat in Gera am 14ten Januar dieses Jahrs beobachtet:

Eintritt Asterope 2. 10h 6′ 49″63 m. Z. in Gera.

Herr Observator *Petersen* hat auf der Altonaer Sternwart beobachtet:

| | | | St. Zt. | Mittl. Zt. |
|---|---|---|---|---|
| 1837 Juni 10. | 12 Leon. | Eintr.d.R. scharf. | 16h 1′ 10″95 = | 10h 45′ 0″0 |
| —— 20. | 170 Capr. | Austr.d.R. unsicher wegen Dünste. | 18 56 34,0 = | 18 0 35,3 |
| Dec. 14. | 2ω Canc. | Austr.d.R. unsicher wegen Dünste. | 2 9 48,1 = | 8 36 42,2 |
| 1838 März 10. | 77σ Leon. | Eintr.h.R. der Stern verschwand nicht plötzlich, sondern verlor sich am hellen Mondrande. | 11 45 9,5 = | 12 32 21,0 |
| —— | —— | Austr.h.R. wahrscheinlich zu spät. | 13 2 7,5 = | 13 49 6,5 |
| Dec. 22. | 85h³ Aqu. | Eintr.d.R. scharf. | 0 39 35,54 = | 6 36 13,9 |
| —— | —— | Austr.h.R. zu spät. | 1 39 47,4 = | 7 36 16,0 |
| | Anonyma | Eintr. d.R. scharf. | 1 30 51,80 = | 7 27 21,8 |
| 1839 Febr. 19. | 47 Ariet. | Eintr. d.R. scharf. | 3 26 37,40 = | 5 30 49,7 |
| 1840 März 15. | α Leonis | Eintr.d.R. scharf. | 7 36 45,64 = | 8 2 56,0 |
| —— | —— | Austr.h.R. zu spät. | 8 43 29,9 = | 9 9 29,4 |

*S.*

Altona 1840. October 29.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 411.

## Nachrichten über die Instrumente der Kaiserlichen Hauptsternwarte Pulkowa.

Von einer Reise nach St. Petersburg zurückgekehrt, zu der ich, um die neue in Pulkowa gegründete Sternwarte durch eigene Ansicht näher kennen zu lernen, eingeladen war, glaube ich den Lesern dieser Zeitschrift einen angenehmen Dienst zu erzeigen, wenn ich ihnen, bis die vollständige Beschreibung des Ganzen im ersten Bande der Beobachtungen erscheinen kann, schon jetzt über die trefflichen dort aufgestellten Instrumente vorläufige Notizen gebe. Aus dem im 13ten Bande der Astr. Nachrichten befindlichen Plane kann man die Einrichtung der Gebäude im Allgemeinen übersehen (nur vier kleine von dem Hauptgebäude getrennte Sternwarten sind hinzugekommen). Um aber von dieser wahrhaft grofsartigen Anstalt einen richtigen Begriff zu erhalten, reichen Zeichnungen nicht aus, man mufs selbst kommen und selbst sehen, wenigstens wurden bei mir die grofsen Erwartungen, welche die ausführlichen Pläne, die ich hier schon früher sah, erregt hatten, durch das, was ich fand, bedeutend übertroffen. Es ist kaum möglich, ohne dort gewesen zu seyn, eine entsprechende Vorstellung von der erhabenen einfachen Schönheit der Gebäude und von der ernsten der Wissenschaft würdigen Pracht der inneren Einrichtung zu haben, bei der jeder zwecklose Luxus verschmäht, aber für Sicherheit und Bequemlichkeit der Beobachtungen nichts gespart ist. Noch weniger läfst sich durch Worte der Geist der Ordnung und Sauberkeit beschreiben, den der Staatsrath *v. Struve* in dies grofse Ganze eingeführt hat und darin zu erhalten weifs. Man sieht, wohin man sich auch wendet, jedes Bedürfnifs des Beobachters im voraus bedacht, jeden Hülfsapparat am rechten Orte, nichts, wo es nicht hingehört, umherliegend. Die unübertroffenen Instrumente mit, ich möchte sagen, liebender Sorgfalt benutzt und bewacht, lachen dem Auge in den herrlichen Sälen entgegen; jede mechanische Hülfseinrichtung, wirkt leicht und fast geräuschlos, selbst die gewaltige Kuppel des grofsen Refractors kann von der zartesten Damenhand spielend bewegt werden. Um das freundliche Bild des Eindrucks, den Pulkowa auf mich gemacht hat, zu vervollständigen, setze ich noch hinzu, dafs Verehrung, Eintracht und Freundschaft das gegenseitige Band seiner Bewohner knüpft, und dafs alle dort Angestellte in glühendem Eifer für die Wissenschaft, und rastlosem Fleifse, dem schönen Beispiele, welches ihnen ihr berühmter Vorsteher giebt, nachzueifern sich bestreben.

Ueber dem Portale des Haupteingangs sieht man nur die Jahreszahl der Vollendung. Keine Inschrift, so wollte der Erhabene Stifter es, nennt Seinen Namen. Es bedarf freilich, wo das Werk spricht, keiner Inschrift, und nie wird der Dank der Astronomen vergessen, wer ihrer Wissenschaft diesen bewundernswürdigen Tempel errichtete.

*Schumacher.*

## Kurze während meines Aufenthalts in Pulkowa gesammelte Notizen.

### 1. Durchgangsinstrument im ersten Vertical, von den Gebrüdern *Repsold*.

Aufgestellt im Südsaale. Beobachter: Herr Staatsrath *v Struve*.

Freie Oeffnung des Objectivs 6,25 Zoll. Brennweite 91 Zoll. Vergröfserung bei den Beobachtungen = 262. Länge der Axe 51,2 Zoll. Dicke der Zapfen 4,3 Zoll. Das Fernrohr am Ende der Axe. Die Rohrhälften conisch. Die Wasserwage immer auf der Axe. 1 Pariser Linie auf der Wasserwage = 0,94 Bogensecunden. Die Umlegung des Instruments aus der Lage F. N. (Fernrohr nach Norden) in die F. S. (Fernrohr nach Süden) kann in 16 Secunden ausgeführt werden. Im Brennpuncte befinden sich 2 horizontale Fäden in einer Bogenminute Abstand und 11 feste senkrechte, so wie ein durch eine Micrometerschraube beweglicher. 1 Umgang dieser Schraube ($=r$) = 28,5 Bogensecunden. Die festen senkrechten Fäden sind so aufgespannt, dafs nach beiden Seiten vom mittlern (VI) an, der Abstand der nächsten (V u. VII) gleich $4r = 114$ Bogensecunden, der der übrigen unter sich $2r = 57$ Bogensecunden ist. So dienen die festen Fäden zugleich zur Ablesung der Umgänge der Micrometerschraube des beweglichen. Der Zweck des Instruments ist Bestimmung der Meridian-Zenith-Distanz der dem Scheitel nahe südlich vorbeigehenden Sterne. — Beträgt



Digitized by Google

dieselbe nur wenige Minuten, so wird der bewegliche Faden in dem Raume zwischen den Fäden V und VII gebracht, so z. B. bei $v$ im grofsen Bären, der jetzt nach 60″ nördlich vom Scheitel vorbeigeht. Die andern Sterne bis auf 3° Zenithdistanz werden so beobachtet, dafs in der östlichen Verticalhälfte der Durchgang durch 5 Fäden in einer Lage (z. B. F. N.) genommen, und dann das Instrument umgelegt wird, so dafs unmittelbar darauf der Durchgang in der andern Lage (F. S.) wiederum an denselben Fäden in entgegengesetzter Folge beobachtet werden kann. Hierbei fällt einzig der Durchgang des Mittelfadens aus, und der Abstand der Fäden von der Normalen zur Umdrehungsaxe wird vollständig eliminirt. So wie der Stern nachher in den Westvertical tritt, wird zuerst in der Lage F. S. an denselben 5 Fäden beobachtet, und nach abermaliger Umlegung wieder in der ersten F. N. An verschiedenen Tagen wird abwechselnd mit F. N. und F. S. begonnen. Dafs die Figur der Zapfen auf die an gewonnenen Z. D. gar keinen Einfluss hat, wenn die Lagerflächen symmetrisch zur Scheitellinie sind, ist leicht einzusehen. Den Künstlern gereicht indefs die Vollkommenheit, mit der sie diese ihres grofsen Durchmessers wegen schwer zu bearbeitenden Zapfen ausgeführt haben, zu grofser Ehre. Bei einer vorläufigen in meiner Gegenwart gemachten Prüfung, bei der das durch den ganzen Kreis bewegte Fernrohr in 8 um 45° verschiedene Stellungen gebracht ward, veränderte sich der Stand der mit einem Querniveau versehenen Wasserwage auf der Axe um kaum $= 0''2$ im Bogen. Uebrigens soll die Form jedes der Zapfen noch aufs genaueste durch einen Fühlnivean-Apparat untersucht werden.

Zur Berichtigung der optischen Axe gegen die Umdrehungsaxe werden 2 kleinere Passageinstrumente (dieselben die bei dem Meridiankreise gebraucht werden) innerhalb des Saales auf schweren Holzstativen, die auf isolirten Fundamenten stehen, in O. und W. aufgestellt. Herr Staatsrath *v. Struve* hat gefunden, dafs die Abbiegung der Gesichtslinie durch die Wirkung der Schwere bei verticaler Stellung des Rohrs 3,5 Bogensecunden beträgt.

Pendeluhr von *Muston* in London.

Zunächst wird dies Instrument von Herrn Staatsrath *v. Struve* zur Bestimmung der Constante der Aberration durch die Beobachtung verschiedener Sterne zur Zeit des Maximums und Minimums der Aberration in Declination angewandt.

Es ist schon in den Astr. Nachr. (Nr. 404.) eine Probe von den Leistungen dieses Instruments gegeben. Da aber bei den dort abgedruckten Beobachtungen von $v$ Ursae majoris, der durch das Micrometer bewegliche Faden benutzt ward, so wird es nicht unpassend seyn, hier die Beobachtungen von 39 (b) Draconis aufzuführen, die an den festen Fäden gemacht sind.

| Datum 1840. | Beobachtete südl. Z. D. | Mittlere Z. D. für 1840,00. | Diff. vom Mittel. |
|---|---|---|---|
| Aug. 20. | 1°3′33″37 | 1°3′43″25 | + 0″04 |
| —— 23. | 32,87 | 43,31 | + 0,10 |
| —— 25. | 32,38 | 43,18 | — 0,03 |
| —— 26. | 32,09 | 43,05 | — 0,16 |
| —— 27. | 32,29 | 43,42 | + 0,21 |
| —— 28. | 31,88 | 43,17 | — 0,04 |
| —— 30. | 31,61 | 43,21 | 0,00 |
| Sept. 7. | 30,39 | 43,05 | — 0,16 |
| —— 24. | 29,28 | 43,13 | — 0,08 |
| —— 25. | 29,48 | 43,35 | + 0,14 |
| —— 26. | 29,29 | 43,18 | — 0,03 |
| —— 28. | 29,31 | 43,23 | + 0,02 |
| | Mittel | 1°3′43″21 | |

Die Vergleichung der einzelnen Bestimmungen mit dem Mittel geben den wahrscheinlichen Fehler einer Zenithdistanz eines Tages 0,087.

## II. Meridiankreis, von den Gebrüdern *Repsold*.

Aufgestellt im Ostsaale. Beobachter: *Sadler*.

Fernrohr von 83,2 Zoll Brennweite und 5,8 Zoll Oeffnung. Vergrösserung im Gebrauche = 246. Objectiv und Ocular können an den beiden conischen Rohrhälften verwechselt werden, um die Biegung des Rohrs zu eliminiren. Die Axe hat 42 Zoll Länge. Auf ihr 2 Kreise, jeder von 48 Zoll Durchmesser zu 2 Minuten getheilt. Die beiden Microscopenträger sitzen nicht auf der Axe, sondern sind an den Lagern fest. Jeder hat 4 Microscope. Auf besondern Granitpfeilern in Nord und Süd aufgestellt, befindet sich der Hülfsapparat. Er besteht:

1. aus 2 cylindrischen Horizontalcollimatoren (deren Axen durch Libellen nivellirt werden) von 40 Zoll Brennweite und 1,9 Zoll Oeffnung;
2. aus 2 Durchgangsinstrumenten von 3,1 Zoll Oeffnung und 40 Zoll Brennweite, mit Fädenmicrometern versehen.

Die ersten geben die constante Richtung, von welcher alle Messungen in verticalem Sinne ausgehen. Die letzten dienen zur Berichtigung der optischen Axe des Meridiankreises, indem die Abweichung derselben von dem Perpendikel auf die Umdrehungsaxe direct an den Micrometern der Hülfsfernröhre gemessen wird; eine Operation, die bei jedesmaliger Anwendung schwerlich eine Unsicherheit von mehr als 0″1 im Bogen nachläfst.

Pendeluhr von *Tiede* in Berlin.

Digitized by Google

Die im Juli und August von Herrn Dr. *Sabler* auf beiden Kreisen, in beiden Culminationen und in beiden Lagen von Objectiv und Ocular beobachteten und mit den Collimatoren verglichenen Oerter des Polareternes, geben für die Polhöhe unter Anwendung der Dorpater Strahlenbrechung:

durch Kreis A. 59° 46′ 18″75 durch Kreis B. 59° 46′ 18″55

Mittel 59° 46′ 18″65.

ein Resultat, das mit keiner andern constanten Unsicherheit behaftet ist, als der, welche aus einem etwanigen Theilungsfehler hervorgeht.

Es ist bekannt, dafs man die Amplitude von 180°, welche die Horizontalcollimatoren darbieten, durch den Kreis, unabhängig von dessen Theilungsfehlern messen kann, weil nach der Drehung um 180° dieselben Striche unter die Microscope treten. Hieraus folgt, dafs die beiden Kreise des Instruments bei gleichzeitiger Anwendung für die Bestimmung dieser Amplitude bis auf die Gränze der Genauigkeit der Ablesung an den Microscopen übereinstimmende Werthe hätten geben sollen. Die Beobachtung hat aber bei einerlei Lage von Objectiv und Ocular constante Unterschiede zwischen den an beiden gemessenen Amplituden mit gröfster Sicherheit erkennen lassen. Nachdem Herr Staatsrath *v. Struve* ihren Grund in einer unregelmäfsigen Durchbiegung der Kreise erkannte, wurden die Beobachtungen mit umgesteckten Objectiv und Ocular wiederholt und traten nun wie erwartet mit entgegengesetzten Zeichen hervor. Es ist leicht einzusehen, dafs die Umsteckung von Ocular und Objectiv, aufser der Eliminirung der Biegung der Rohrhälften, auch jede von der Schwere hervorgebrachte unregelmäfsige Formänderung der Kreise unschädlich macht.

Der Meridiankreis der Gebrüder *Repsold* soll vorzugsweise zur Anfertigung eines Fixsterncatalogs angewandt werden, der für ohngefähr 13,000 Sterne bis zur 7ten Gröfse inclusive, die zwischen dem Nordpol und 15° südliche Abweichung sich befinden, jeden durch mehrfache Beobachtungen bestimmt, enthalten wird.

### III. Durchgangsinstrument im Meridian, von *Ertel*.

Aufgestellt im westlichen Saale. Beobachter: *Peters*.

Oeffnung des Objectivs 5,8 Zoll. Brennweite 102 Zoll. Vergröfserung im gewöhnlichen Gebrauche = 292. Die Rohrhälften sind conisch. Objectiv und Ocular sind umzustecken. Die Länge der Axe ist 46 Zoll.

Die Figur der Zapfen ist durch einen vom Künstler mitgegebenen Apparat mit Fühlniveau vollständig untersucht und ermittelt worden, wodurch bei gehöriger Berücksichtigung die mit diesem Instrumente beobachteten Unterschiede der geraden Aufsteigungen sich unabhängig sowohl von den Unvollkommenheiten der Zapfen, als auch von einer möglichen ungleichen Abnutzung derselben erhalten lassen, da diese Untersuchung, so oft es nöthig ist, wiederholt werden kann.

Pendeluhr von *Hauth* in St. Petersburg, mit einem Compensationspendel von Zink und Stahl, das in der eigenen mechanischen Werkstatt der Sternwarte ausgeführt worden ist. Die Uhr steht auf einem eisernen Stativ, das zugleich als Uhrkasten dient und hat 2 correspondirende Zifferblätter, das eine gegen das obige Instrument, das andere gegen den Verticalkreis gewandt.

### IV. Verticalkreis von *Ertel*.

Aufgestellt ebenfalls im westlichen Saale. Beobachter *Peters*.

Die Grundlage dieses Instruments bildet ein cylindrischer Granitblock von 52 Zoll Durchmesser. Das Instrument steht auf demselben an einer verticalen Säule durch die eine stählerne Axe durchgeht, und kann also in jedes Azimuth gebracht werden, wird aber nur in der Nähe des Meridians gebraucht.

Das Fernrohr hat 5,9 Zoll Oeffnung bei nur 74 Zoll Brennweite. Vergröfserung im Gebrauche = 215. Objectiv und Ocular können am Rohre verwechselt werden. Die auf der optischen Axe senkrechten Durchschnitte der Rohrhälften sind Ellipsen, deren gröfsere Axen in der Verticalebene liegen. Das Verhältnifs der Axen ist der Mitte zunächst = 2 : 1, und nimmt von da gleichförmig ab, bis die Ellipsen, da wo die Objectiv- und Ocularfassungen aufsitzen, in Kreise übergehen.

Der eingetheilte Kreis hat 43 Zoll Durchmesser, und giebt unmittelbar 2 Minuten an. Die Ablesung geschieht an 4 Microscopen, deren Träger mit dem Lagerstück der horizontalen Axe unveränderlich verbunden ist.

Als Hülfsapparat sind in N. und S. auf Granitpfeilern zwei Fernröhre von 2,1 Zoll Oeffnung und 46 Zoll Brennweite aufgestellt, die auf einander gerichtet werden, um zur Bestimmung der Totalbiegung im Horizonte zu dienen, auch wird durch sie die optische Axe zur Umdrehungsaxe wie am Durchgangsinstrumente berichtet.

An diesem Instrumente werden direct doppelte Meridian-Zenithdistanzen der Sterne gemessen, indem es bei jeder Culmination in beiden Lagen gebraucht wird.

Die von Dr. *Peters* im Juni und Juli beobachteten Zenithdistanzen des Polarsterns geben folgende Polhöhen unter Anwendung der Dorpater Refraction:



Digitized by Google

Lage I von Objectiv und Ocular.

| Obere Culmination. | | | Abw. v. Mittel. | Untere Culmination. | | | Abw. v. Mittel. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840 Juni 1 | $\varphi =$ | 59° 46′ 19″08 | 0″41 | Juni 10 | $\varphi =$ | 59° 46′ 18″46 | 0″62 |
| 10 | | 19,57 | 0,08 | 13 | | 18,97 | 0,11 |
| 13 | | 19,39 | 0,10 | 14 | | 19,10 | 0,02 |
| 14 | | 19,53 | 0,04 | 17 | | 19,00 | 0,08 |
| Juli 20 | | 19,72 | 0,23 | Juli 22 | | 19,18 | 0,10 |
| 23 | | 19,64 | 0,15 | 25 | | 19,08 | 0,00 |
| 24 | | 19,43 | 0,06 | 27 | | 19,34 | 0,26 |
| 26 | | 19,55 | 0,06 | 28 | | 19,40 | 0,32 |
| Mittel | | 59° 46′ 19″49. | | Mittel | | 59° 46′ 19″08. | |

Lage II von Objectiv und Ocular.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840 Juni 23 | $\varphi =$ | 59° 46′ 18″43 | 0″23 | Juni 23 | $\varphi =$ | 59° 46′ 17″88 | 0″22 |
| 24 | | 18,84 | 0,18 | 24 | | 17,76 | 0,34 |
| 26 | | 18,71 | 0,05 | Juli 1 | | 18,21 | 0,11 |
| 27 | | 18,64 | 0,02 | 3 | | 18,08 | 0,02 |
| 30 | | 18,36 | 0,30 | 12 | | 18,25 | 0,15 |
| Juli 1 | | 18,54 | 0,12 | 13 | | 18,26 | 0,16 |
| 3 | | 18,52 | 0,14 | 14 | | 18,26 | 0,16 |
| 4 | | 18,82 | 0,16 | 16 | | 17,99 | 0,11 |
| 6 | | 18,87 | 0,20 | Mittel | | 59° 46′ 18″10. | |
| 9 | | 18,69 | 0,03 | | | | |
| 11 | | 18,84 | 0,18 | | | | |
| Mittel | | 59° 46′ 18″66. | | | | | |

Es giebt also, wenn $b$ den Einfluss der Biegung für die Richtung nach dem Pole, und wenn $\Delta\delta$ die Verbesserung der Declination aus *Encke's* Ephemeride bedeuten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lage I. | $\varphi =$ 59° 46′ 19″28 $+ b$ | $\Delta\delta =$ | $-0''205$ |
| II. | $18,38 - b$ | | $-0,280$ |
| Endresultat | $\varphi =$ 59° 46′ 18″83. | $\Delta\delta =$ | $-0''242.$ |

Der wahrscheinliche Fehler dieser beiden Endresultate ist 0,026, abgeleitet aus dem einer Zenithdistanz eines Tages gleich 0″142, wie er aus den Abweichungen vom Mittel sich ergiebt.

Die beiden Instrumente III und IV sollen besonders zur Ermittelung der Fundamentalbestimmungen verwandt werden, namentlich zur Bestimmung der Lage der Äequinoctialpuncte durch sehr vollständige Sonnenbeobachtungen. In dieser Anwendung glaubt Herr Staatsrath *v. Struve* dem Verticalkreise an dem, seiner Natur nach, in jeder Culmination mehrere Zenithdistanzen in beiden Lagen gemessen werden können, einen entschiedenen Vorzug vor dem Meridiankreise einräumen zu müssen, während nur durch den Meridiankreis die Catalogisirung einer grofsen Anzahl von Sternen erfolgreich durchgeführt werden kann.

Anmerk. Die bisher genannten 4 Instrumente werden, wenn nicht beobachtet wird, durch Häuser aus Mahagoniholz, welche sich auf Rollen und Schienen bewegen und zwei offene Seiten haben, die aber auch durch Vorhänge geschlossen werden können, gegen Staub und Feuchtigkeit geschützt. Diese beweglichen Häuser bieten noch zwei Vortheile dar, erstlich dafs bei plötzlich eintretendem Regen oder Schnee die Instrumente schneller bedacht werden können, als es durch Schliefsung der Klappen möglich seyn würde; zweitens, dafs man zur bessern Ausgleichung der Temperatur die Klappen ohne alle Gefahr für das Instrument längere Zeit geöffnet lassen kann.

Die Polhöhe von Pulkowa scheint schon innerhalb sehr enger Grenzen bestimmt zu seyn. Es giebt nämlich:

| | |
|---|---|
| der *Repsold*sche Meridiankreis | 59° 46′ 18″65 |
| der *Ertel*sche Verticalkreis | 18,83 |
| Mittel | 59° 46′ 18″74 |

Beide Instrumente liegen genau auf demselben Parallel unter sich und mit dem Centro des mittlern grofsen Drehthurms, in welchem der grofse Refractor aufgestellt ist.

Der Ort des Durchgangsinstruments im ersten Vertical ist 0″67 südlicher. Die mit diesem Instrumente beobachteten Zenithdistanzen würden gleichfalls zur Bestimmung der Polhöhe angewandt werden können, wenn wir Stern-Declinationen hätten, die der Genauigkeit der durch das *Repsold*sche Durchgangsinstrument zu erhaltenden Resultate entsprächen.

Die Länge der Sternwarte von Pulkowa ist nach der Chronometerverbindung, die im Jahre 1833 zwischen Cronstadt und Lübeck durch den Herrn Generallieutenant *v. Schubert* ausgeführt ist, unter Zuziehung einer geodätischen Verbindung zwischen Cronstadt und Pulkowa: $1^h\,52'\,3''2$ von Paris.

Es ist indessen zu bemerken, dafs die vortreffliche Operation des Herrn Generallieutenants *v. Schubert* nicht allein die Ermittelung des Längenunterschiedes zwischen Petersburg und Altona zum Zweck hatte, sondern ihrer Bestimmung nach viele zwischenliegende Puncte mitnehmen mufste, wodurch die

Digitized by Google

Dauer der Reisen länger und ihre Anzahl geringer ward, als es für die Bestimmung eines einzigen Längenunterschiedes (Petersburg — Altona) nöthig gewesen wäre. In dieser Beziehung möchten neue und oft wiederhohlte Chrommeterreisen, bei denen die Zeit unmittelbar von Pulkowa nach Altona (und umgekehrt) übertragen würde, sehr wünschenswerth seyn. Die Dampfschiff-Verbindung zwischen Cronstadt und Travemünde bietet dazu die beste Gelegenheit.

### V. Grofser Refractor im optischen institut zu München von *Merz* und *Mahler* ausgeführt.

Aufgestellt auf dem gröfsten, mittleren Drehthurme. Beobachter *O. Struve*.

Freie Oeffnung des Objectivs 14,93 Zoll. Brennweite 22,0 Fufs. Das Instrument ruht auf einer zum Stative behauenen und polirten Granitmasse. Diese Aufstellung gewährt wesentliche Vortheile vor der von *Fraunhofer* angewandten Aufstellung auf einem hölzernen Stative. Erstlich eine gröfsere Festigkeit und Unveränderlichkeit des Standes, und zweitens eine gröfsere Bequemlichkeit der Beobachtung in jeder Lage. An *Fraunhofers* hölzernem Stative hinderte der von Ost nach West gehende Balken der Kreuzschwelle und dessen Verbindung mit dem senkrechten Gehälke die Beobachtung in der Nähe des Scheitels so sehr, dafs nach Erfahrungen in Dorpat jede genaue Beobachtung zwischen dem Scheitel und 35° Z. D. unmöglich oder unbequem war, während bei der Aufstellung auf Stein in Pulkowa im Scheitel selbst mit derselben Bequemlichkeit beobachtet wird, wie an jedem gut aufgestellten Meridianinstrumente. Für die völlig bequeme Lage des Beobachters in allen Richtungen des Fernrohrs ist durch ein eigenthümliches auf 3 Rollen ganz leicht bewegliches Gerüst, welches von 30° Z. D. bis zum Horizonte ausreicht und durch zwei besondere Sessel bei Beobachtungen näher zum Scheitel gesorgt.

Das Fernrohr hat 6 freie Oculare, zwei Ringmicrometer und zwei ganz gleiche Fadenmicrometer, damit wenn zufällig ein Faden reifsen sollte, die Beobachtung durch das zweite Micrometer fortgesetzt werden kann.

Zu den Filarmicrometern sind 9 Oculare:

| | Vergr. | Feld. | | Vergr. | Feld. |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | 138 | 11'9 | VI. | 858 | 2'1 |
| II. | 207 | 9,0 | VII. | 1169 | 1,9 |
| III. | 309 | 6,7 | VIII | 1458 | 1,2 |
| IV. | 412 | 4,0 | IX. | 1822 | 1,1 |
| V. | 708 | 3,1 | | | |

Die Vergrösserungen sind mit dem bekannten *Ramsden*schen Apparate bestimmt.

Nr. IV. = 412 ist die schwächste Vergrösserung, die bei den Micrometermessungen der Doppelsterne gebraucht wird.
Nr. VI. = 858 ist die am häufigsten angewandte.
Nr. VIII. = 1458 wird in günstigen Fällen mit Erfolg benutzt.
Nr. IX. = 1822 ist bisher nicht bei Messungen angewandt worden.

Der Sucher hat 3,0 Zoll Oeffnung und 45,5 Zoll Brennweite.

Pendeluhr von *Hauth*.

Der grofse Refractor ist bisher vorzugsweise zur Fortführung der Messungen der Doppelsterne benutzt worden, indem Herr *O. Struve* theils Doppelsterne, an denen eine Bewegung erkannt oder vermuthet worden, regelmäfsig verfolgt, theils die Messungen anderer Doppelsterne wiederholt, um die Pulkowaer Messungen mit den Dorpatern vergleichbar zu machen und neue Bewegungen aufzufinden. Hier zur Probe einige mit VI = 858 oder stärkerer Vergrösserung von *O. Struve* gemachte Micrometermessungen:

ζ Cancri die beiden nächsten.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840,27 | 0″96 | 4°7 | |
| 29 | 0,88 | 5,6 | |
| 29 | 0,73 | 5,5 | |
| 29 | 0,96 | 5,2 | |
| 29 | 0,96 | 5,7 | |
| 31 | 0,99 | 8,0 | |
| 31 | 0,99 | 8,3 | |
| Mittel 1840,29 | 0,924 | 6,14 | |

ξ Ursae majoris.

| | | |
|---|---|---|
| 1840,34 | 2″28 | 156°1 |
| 35 | 2,23 | 155,3 |
| 41 | 2,20 | 156,7 |
| 42 | 2,28 | 155,2 |
| 43 | 2,22 | 155,0 |
| 44 | 2,26 | 154,5 |
| 1840,40 | 2,254 | 155,47 |

γ Virginis.

| | | |
|---|---|---|
| 1840,42 | 1″46 | 25°4 |
| 43 | 1,29 | 25,4 |
| 44 | 1,27 | 25,0 |
| 47 | 1,30 | 25,7 |
| 50 | 1,24 | 25,6 |
| Mittel 1840,15 | 1,312 | 25,42 |

η Coronae.

| | | |
|---|---|---|
| 1840,47 | 0″45 | 138°3 |
| 49 | 0,55 | 135,1 |
| 51 | 0,54 | 135,8 |
| 54 | 0,51 | 140,0 |
| 57 | 0,57 | 133,4 |
| 1840,52 | 0,524 | 136,52 |

Folgende Zusammenstellung der am Refractor in Dorpat und zuletzt in Pulkowa gemachten Messungen von γ Virginis nach den jährlichen Mitteln scheint besonders interessant:

γ Virginis.

| Epoche. | Distanz. | Richtung. |
|---|---|---|
| 1825,32 | 2″373 | 277°55′ |
| 1828,38 | 2,070 | 271 30 |
| 1829,39 | 1,782 | 268 17 |
| 1831,36 | 1,492 | 260 55 |
| 1832,32 | 1,262 | 253 30 |
| 1833 37 | 1,056 | 245 32 |
| 1834,38 | 0,912 | 231 40 |
| 1835,38 | 0,514 | 195 29 |

Digitized by Google

| Epoche. | Distanz. | Richtung. |
|---|---|---|
| 1836,41 | 0″257 | 151°34′ |
| 1837,41 | 0,585 | 77 55 |
| 1838,43 | 0,801 | 51 5 |
| 1840,45 | 1,312 | 25 42 |

In 15,13 Jahren ist an diesem Sternenpaare eine Stellungsänderung von 252° 13′ bei ihrem Durchgange durch das Perihelium beobachtet worden.

Zwei interessante Phänomene haben sich schon aus den Pulkowaer Beobachtungen mit dem grofsen Refractor dargestellt.

ω Leonis war 1825 bis 1833 doppelt, ward aber immer schwieriger zu beobachten wegen fortschreitender Annäherung. 1838 war er in Dorpat einfach, vielleicht mit einer sehr schwachen Spur von Difformität. 1840 wurde in Pulkowa schon wieder das getrennte Sternenpaar gesehen.

Für Nr. 2173 Str. war aus Messungen von 1829 bis 1832 für 1830,84 die Relation: Distanz = 0″622, Richtung = 323°8 gefunden worden, wobei die Sterne etwas ungleich aber ausgezeichnet gelb oder golden erschienen. In den Jahren 1836 und 1837 wurde in Dorpat von Herrn Staatsrath *v. Struve* der Stern einfach mit grofser Intensität der gelben Farbe gesehen. In Pulkowa sah *O. Struve* die getrennten Sterne ohne alle Schwierigkeit und mafs für 1840,54 die Distanz 0″57 und die Richtung = 178°3. Der Winkelunterschied von 145°5 zeigt, dafs zwischen 1832 und 1840 eine fast centrale Bedeckung der beiden Sterne statt gefunden hat.

### VI. Das Heliometer, im optischen Institute zu München ausgeführt von *Merz* und *Mahler*.

**Aufgestellt im östlichen kleineren Drehthurme. Beobachter: *Fuss*.**

Aufstellung wie bei dem grofsen Refractor auf einem aus Granit gebauenen Stative.

Oeffnung des Objectivs 7,5 Zoll. Brennweite 10 Fufs. Im Ganzen ist das Instrument nach dem berühmten Königsberger Heliometer gearbeitet. Ihm eigen ist es, dafs durch Anbringung eines kleinen Fernrohrs am Ocularende die Ablesung der Micrometerschrauben und mit Hülfe eines Spiegels auch die des Positionskreises vom Beobachter gemacht werden kann, ohne dafs er seinen Ort zu verändern braucht, und dafs es gleichfalls nicht nöthig ist, die Richtung des Fernrohrs bei den Ablesungen zu ändern.

Obgleich das Instrument schon aufgestellt ist, so werden die Beobachtungen an demselben erst dann angefangen werden, wenn die Untersuchungen der übrigen Instrumente ganz vollendet sind, weil dieser Apparat vor andern ein eigenthümliches Studium erfordert. Inzwischen hat Herr *G. v. Fuss* ein wichtige Reductionsarbeit ausgeführt, nämlich alle Sterne, di in *Hardings* Atlas bis zur 7ten Gröfse und zwischen den Nordpol und — 15° südl. Declination sind, nach diesen Char ten bestimmt und deren Position auf 1840 reducirt; ein Catalog, der als Grundlage der Arbeiten am Meridiankreis dienen soll.

---

An jedem dieser Instrumente sind nach der Aufstellung mehrere zu gröfserer Sicherheit und Bequemlichkeit der Beobachtungen dienende Veränderungen vorgenommen worden, die in der eigenen mechanischen Werkstatt der Sternwarte von den Herren *Pohrt* und *Wetzer* ausgeführt worden.

In einem der 8 innern Pfeiler des heizbaren Mittelsaales der Sternwarte, welche das Gewölbe tragen, auf dem der grofse Refractor ruht, ist eine durch Glasthüren verschliefsbare Nische angebracht, in der die nach Sternzeit gehende Normaluhr von *Kessels*, die noch in diesem Jahre erwartet wird, aufgestellt werden soll. Da in dieser Nische, der sie umgebenden grofsen Mauermasse wegen, nur sehr langsame Temperaturänderungen vorgehen können, so wird die in ihr befindliche Uhr zur Controlle des Ganges der übrigen Uhren innerhalb der täglichen Perioden dienen können. Die Vergleichung der übrigen ebenfalls nach Sternzeit gehenden Uhren mit der Normaluhr wird durch ein nach mittlerer Zeit gehendes Chronometer ausgeführt.

Im westlichen kleineren Thurme befindet sich ein Cometensucher aus München von 3,8 Zoll Oeffnung parallactisch aufgestellt.

Aufserhalb der eigentlichen Sternwarte sind auf dem sie zunächst umgebenden Rasenplätzen nach SO., SW., NW und NO. vom Centro der Sternwarte aus, 4 kleinere Beobachtungshäuschen aufgerichtet, drei runde, mit auf Rollen und Eisenbahnen beweglicher Bedachung von 11 Fufs innerem Durchmesser, und ein viereckiges von 12 Fufs innerem Durchmesser mit einem Meridiandurchschnitte. Sie sollen zur Aufstellung kleinerer Instrumente dienen, theils um darin berichtigt und geprüft zu werden, theils um den sich bei der Sternwarte aufhaltenden jungen Astronomen und Officieren Gelegenheit zu geben, sich im Beobachten zu üben. In dem viereckigen Häuschen wird ein 4füfsiges Durchgangsinstrument von *Ertel* aufgestellt. Es schien zweckmäfsig, diese Uebungslocale gänzlich von der eigentlichen Sternwarte zu sondern. —

Alle Längenmafse sind in Russischen Fufsen und Zollen angegeben, die bekanntlich mit den Englischen identisch sind.

*S.*

---

Digitized by Google

## Gang des Chronometers Kessels 1314.

Der vortreffliche Chronometer Kessels 1314, dessen schon mehrmals in den Astr. Nachr. Erwähnung geschehen, erfordert nach der Meinung des Künstlers jetzt besondere Aufmerksamkeit, da er nun so lange gegangen, dafs ein Verderben des Oels zu befürchten und deshalb Reinigung im nächsten Frühjahr nöthig seyn könnte. Dies gab Veranlassung, die Beobachtungen der letzten Jahre zusammenzustellen, deren Ergebnisse hier folgen.

Der Chronometer hat in dieser Zeit gröfstentheils ruhig gestanden und ist nur zuweilen eine Viertelstunde lang in der Stadt hin und hergetragen worden. Sein Stand gegen mittlere Zeit wurde je nach Bedürfnifs durch correspondirende Sonnenhöhen bestimmt. Die Unsicherheit solcher Bestimmung schwankt nach vieljährigen Erfahrungen zwischen 0ˢt und 0ˢ4. Vergleichungen mit einer Pendeluhr nahm ich freilich auch von Zeit zu Zeit vor; sie konnten aber zu dieser Prüfung des Chronometers nicht dienen, da bis jetzt noch die Mittel fehlen, die Pendeluhr auf eine schärfere Weise mit dem Himmel zu vergleichen. Erst im künftigen Jahre, wenn das jetzt im Bau begriffene Local vollendet und ein kleines Passagen-Instrument aufgestellt seyn wird, darf ich hoffen, regelmäfsig fortlaufende Zeitbestimmungen zu erhalten.

Meine bisherigen isolirten Beobachtungen waren folgende:

| | | K. 1314. | M. Z. |
|---|---|---|---|
| 1. | 1838 Jul. 14. | 0ʰ13′ 9ˢ16 | 0ʰ 5′ 24ˢ82 |
| 2. | Aug 12. | 0 13 48,36 | 0 4 48,36 |
| 3. | Octbr. 1. | 0 1 15,70 | 23 49 46,17 |
| 4. | 1839 März 9. | 0 32 15,23 | 0 10 52,37 |
| 5. | März 13. | 0 31 29,25 | 0 9 48,75 |
| 6. | April 11. | 0 25 3,49 | 0 1 10,80 |
| 7. | April 16. | 0 24 8,36 | 23 59 53,13 |
| 8. | Jul. 14. | 0 37 8,94 | 0 5 24,03 |
| 9. | Sept. 26. | 0 29 49,62 | 23 51 28,97 |
| 10. | 1840 Febr. 14. | 1 6 34,18 | 0 14 32,44 |
| 11. | Mai 28. | 1 0 39,85 | 23 56 56,90 |
| 12. | Aug. 1. | 1 17 36,21 | 0 5 59,19 |
| 13. | Sept. 21. | 1 10 51,33 | 23 52 55,60 |

Verwandle ich die Angaben des Chronometers in Decimalbrüche des Tages, ziehe die erste von allen übrigen ab, und bezeichne den Rest, die Zeit von Anfang, mit $Z$, benenne überdies die Differenz $M.Z-K$, den Stand des Chronometers mit dem Buchstaben $s$, und suche den jedesmaligen mittleren Gang $g$ durch Division der Unterschiede dieser Gröfsen, so habe ich folgende Tafel:

| | $z$ | $s$ | $g$ |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,0000 | — 7′44ˢ34 | — 2,609 |
| (2.) | 29,0005 | — 9 0,00 | — 2,991 |
| 3. | 78,9918 | — 11 29,53 | — 3,731 |
| 4. | 238,0133 | — 21 22,86 | — 4,411 |
| (5.) | 242,0128 | — 21 40,50 | — 4,559 |
| (6.) | 271,0083 | — 23 52,69 | — 4,509 |
| (7.) | 276,0077 | — 24 15,23 | — 5,052 |
| 8. | 365,0167 | — 31 44,91 | — 5,348 |
| 9. | 439,0116 | — 38 20,65 | — 5,823 |
| 10. | 580,0371 | — 52 1,74 | — 6,743 |
| 11. | 684,0330 | — 63 42,95 | — 7,292 |
| 12. | 749,0448 | — 71 37,02 | — 7,427 |
| (13.) | 800,0401 | — 77 55,73 | |

Mit Ausnahme des letzten $g$, welches etwas kleiner ist, als nach den vorhergehenden zu erwarten war, zeigt sich hier eine so überaus regelmäfsige Zunahme des mittleren Ganges, dafs es der Mühe werth schien zu versuchen, in wie weit sich wohl das Gesetz dieser Zunahme darstellen liefse.

Zu dem Ende machte ich einen Auszug aus der vorigen Tafel, indem ich die eben schon eingeklammerten Beobachtungen wegliefs, die $g$ aufs Neue berechnete, und daneben diejenigen Zeiten ansetzte, die dem arithmetischen Mittel der Beobachtungszeiten entsprechen. Dies gab:

| | $z$ | $g$ |
|---|---|---|
| 1. | | |
| 3. | 39,4959 | — 2,851 |
| 4. | 158,5026 | — 3,731 |
| 8. | 301,5150 | — 4,898 |
| 9. | 402,0142 | — 5,348 |
| 10. | 509,5244 | — 5,823 |
| 11. | 632,0351 | — 6,743 |
| 12. | 716,5389 | — 7,292 |

Die Differenzen der $g$ dividirt durch die Differenzen der $z$ stellen dann offenbar die mittlere tägliche Veränderung des mittleren täglichen Ganges dar, entsprechend den Zeiten, die wieder das Mittel aus obigen Mitteln sind, nämlich:

| $z$ | $\frac{\Delta g}{\Delta z}$ |
|---|---|
| 98,9992 | — 0,0073945 |
| 230,0088 | — 0,0081600 |
| 351,7646 | — 0,0044776 |
| 455,7692 | — 0,0044181 |
| 570,7797 | — 0,0075095 |
| 674,2870 | — 0,0064967 |

Hieraus ergiebt sich nun deutlich, dafs die Beschleunigung des täglichen Ganges im Allgemeinen, wenn gleich nicht constant, doch sehr regelmäfsig war. Zugleich aber zeigt sich die Richtigkeit von Herrn *Kessels* Warnung: aufzumerken, ob sich

Digitized by Google

der Gang nicht jetzt ändern werde; denn nehme ich die letzte Beobachtung hinzu, so kommt noch

745,5407 —0,0023274

was offenbar auf eine eintretende Abänderung in der bisherigen Folge hindeutet, und zu weiterer Untersuchung auffordert.

Die Gleichförmigkeit in dem Gange des Chronometers forderte zu dem Versuche auf, eine Formel aufzustellen, nach welcher sich der mittlere Gang für beliebige Zwischenzeiten berechnen liefse. Ich fand näherungsweise:

$$g = -2{,}204 - 0{,}0144634\,z + 0{,}0000247044\,z^2 - 0{,}00000002033\,z^3$$

und bedürften darnach die berechneten $g$ der Correctionen:

−0,113
+0,226
−0,022
−0,055
+0,026
−0,133
+0,072

eine Uebereinstimmung, welche, selbst abgesehen davon, dafs sie durch eine genauere Rechnung wahrscheinlich noch bedeutend vergröfsert werden könnte, bei diesen grofsen Zwischenzeiten von mehreren Monaten gewifs befriedigend genannt zu werden verdient.

Zur endlichen Prüfung, was sich denn wohl für die Genauigkeit einer Zeitangabe erwarten liefse, welche für ein Zwischenzeit blofs interpolirt wäre, gebrauchte ich die ob nicht mitbenutzten Beobachtungen, und fand, indem ich mi telst jener Näherungsformel jedesmal von der vorigen und d folgenden ausging, aus beiden Resultaten das Mittel nahm u dieses mit dem beobachteten Stande verglich, folgende an d berechneten Stand anzubringende Correctionen:

2. — 1"02
5. + 1,89
6. + 4,33
7. + 5,20

wodurch also die Thatsache festgestellt war, dafs man mi diesem Chronometer die Zeit auf beiläufig 4" immer sicher hat wenn man ihn auch nur alle Vierteljahr mit dem Himm vergleicht.

Marburg, den 23sten Septbr. 1840.

*Gerling.*

## Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber.

Philadelphia 1840. July 6.

Having learned in answer to an inquiry, addressed to Mr. *Meyerstein* and Professor *Gauss* that I may forward magnetic observations to the Professor through you, I take the liberty to trouble you with the inclosed requesting you will forward it to Göttingen. The paper contains the observations of the declinometer for August and November of 1839 and February 1840. I have now an observatory under way at the Girard College, mounted with Prof. *Gauss's* instruments and with the vertical force instrument of Prof. *Lloyd*, making the bi-hourly observations and monthly term observations in concert with the British philosophers: the necessary meteorological instruments are also provided. There is a second observatory acting in part in the same concert, namely that a Mr. *Bud* at Cambridge Massachusetts. The Philosophical society of our City has addressed Congress on the subject of making a national co-operation in the great scheme now in progress, the result of this application is however yet doubtful: it has the support in Congress of ex-President *Adams* and in the government of the enlightened secretary of war Mr. *Poinsett*.

Knowing the interest which you take in the extension of science I have thought these particulars might not be out of place.

*A. D. Bache.*

## Inhalt.

(zu Nr. 409.) Ueber die Sternwarte in Leiden, und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen. Von Herrn Professor *F. Kaiser*. p. 1.
(zu Nr. 410.) The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians. p. 17.
Schreiben des Herrn *Rumcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 23.
Bemerkungen über trigonometrische Nivellements, insbesondere über die terrestrische Strahlenbrechung. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald. p. 25.
Sternbedeckungen. p. 31.
(zu Nr. 411.) Nachrichten über die Kaiserliche Hauptsternwarte Pulkowa. Von dem Herausgeber. p. 33.
Gang des Chronometers Kessels 1314., von Herrn Professor *Gerling*. p. 45.
Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber. p. 57.

Altona 1840. November 12

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 412.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber.

Breslau 1840. Octbr. 18.

Das schon seit längerer Zeit zu astronomischen Beobachtungen äußerst ungünstige Wetter hat mir gewissermaafsen Gelegenheit bieten wollen, meine Versäumnisse einzuholen, was aber demungeachtet noch nicht vollständig geschehen ist. Mir bleibt daher um so mehr das Bedauern, dafs zwischen Sept. 28 und Oct. 3 völlig trüber Himmel verhindert hat, den eigentlichen Tag der gröfsten Lichtstärke Mira's wirklich zu beobachten, während mir jetzt nur übrig bleibt, Zeit und das Lichtmaximum durch Rechnung zu finden. Jene liegt offenbar dem *Sept. 28* näher, als dem Oct. 3. Die diesjährige Beobachtungsreihe umfafst bis jetzt die Tage: Aug. 23. 24. 25. 26. 28. 30. 31, Sept. 1. 2. 3. 5. 9. 12. 17. 18. 21. 22. 23. 24. 28, Oct. 3. 8. 10. 13. Es bedarf nur noch der Bestimmung einiger Constanten durch Beobachtungen, um die vorjährige und diesjährige Reihe reduciren, und den Gang der Lichtstärke numerisch darstellen zu können. Man kann jedoch schon sehen, dafs die Resultate, welche Herr Professor *Argelander* im vorigen Jahre durch Vergleichungen mit blofsen Augen gefunden und in Nr. 398 der Astr. Nachr. dargelegt hat, in allen Stücken mit den hiesigen Ermittelungen harmoniren werden. Mira ist in diesem Jahre bei Weitem nicht so hell geworden, als im vorigen; in welchem Verhältnifs wird die Reduction ergeben.

An Sternschnuppenbeobachtungen wird wohl am 12ten und 13ten Novbr. d. J. eben so wenig zu denken seyn, als am 10ten August, höchstens am 13ten Novbr. Abends eine Stunde lang vor Aufgang des Mondes. — Ich habe Ihnen über dieses November-System wieder einen neuen Fund zu melden: eine Beobachtung, die fast 1000 Jahre zurückdatirt. Herr Dr. *Jacobi*, Privatdocent an unserer Universität im Fache der Geschichte, ein Freund meines Sohnes, hat, nun auch aufmerksam geworden, in *Pertz* Monumentis Germaniæ I. 369 nachstehende merkwürdige Stelle beachtet. Die Annales Fuldenses erzählen daselbst ad annum 855:

> Mense vero Octobri, xvj Kal. Novembres (i.e. October 17 a. St.) per totam noctem ignículi, instar spiculorum, occidentem versus per aerem densissime ferebantur.

Nimmt man hiernach an, die Haupterscheinung habe um Mitternacht Fuldaer mittl. Zeit statt gefunden, und stellt man sie mit der Beobachtung *A. v. Humboldts* 1799 Nov. 11 so zusammen, wie in Nr. 391 der Astr. Nachr. die von meinem Sohne aufgefundene Prager Beobachtung von 1366 Oct. 21 a. St., so werden die daselbst aufgeführten Resultate nur um Kleinigkeiten geändert, die neuesten Beobachtungen aber noch viel besser dargestellt. Man erhält dadurch die jährliche Fortrückung des Oppositionspunktes in der Nähe des niedersteigenden Knotens $= +1'428$ geocentrischer Länge, mithin die jährliche Verspätigung der $\odot = 34^m00$, woraus die synodische Umlaufszeit $365^d\,6^h\,22^s79$, die tropische $365^d\,6^h\,57^s57$, und die siderische $365^d\,6^h\,37^s38$ in rückläufiger Bewegung folgt, so wie die halbe grofse Axe der Bahn $= 1{,}0000357$, etwa nur um 720 geogr. Meilen gröfser, als die der Erdbahn. Hiernach stellen sich die berechneten Erscheinungen zu den beobachteten folgendermaafsen:

| Berechnete mittl. Altonaer Zeit u. Länge der ☉ | | | | Beobachtet. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 855 a. St. | Oct. 16. | 12h0 | 27°31'5 | Oct. 16. | 12h0 | *Pertz* Monum. Germaniæ I. 369. |
| 1366 —— | — 24. | 13,5 | 39 4t,2 | — 21. | 15,7 | Script. rer. Bohem. II. 389. |
| 1799 n. St. | Nov. 11. | 20,9 | 49 59,5 | Nov. 11. | 20,9 | *A. v. Humboldt* Reise etc. II. 284. |
| 1832 —— | — 12. | 15,5 | 50 46,7 | — 12. | 13,5 | Ermittelung und Zusammenstellung von Herrn Geh.-Rath *Bessel* in den Astr. Nachrichten Bd. XVI. Nr. 381. p. 350. |
| 1833 —— | — 12. | 21,8 | 50 48,1 | — 12. | 21,5 | |
| 1834 —— | — 13. | 4,2 | 50 49,5 | — 13. | 22,0 | |
| 1836 —— | — 12. | 16,9 | 50 52,4 | — 13. | 16,0 | Anm. 1836 Nov. 12 war es in Breslau die ganze Nacht hindurch trübe. |
| 1838 —— | — 13. | 5,6 | 50 55,2 | — 13. | 15,5 | |
| 1839 —— | — 13. | 11,9 | 50 56,7 | — 13. | 12,5 | Beobachtet zu Breslau. |

Künftig aber:
Berechnete mittl. Altonaer Zeit und Länge der ☾.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1840 n. St. | Nov. 12. | $18^h3$ | 50° 58′ 1 | Drei Tage nach dem Vollmond; ☾ Anfg. Nov. 13. $7^h\,12^m$. |
| 1841 —— | —— 13. | 0,6 | 50 59,5 | Am Tage nach dem Neumonde. |
| 1842 —— | —— 13. | 7,0 | 51 0,9 | Drei Tage nach dem ersten Viertel; ☾ Unterg. $15^h\,16^m$. |

Den Unterschied von drei Tagen im Jahre 1366 darf man wohl nur als eine blofse Perturbationsfolge ansehen; oder er hat vielleicht einen ähnlichen Grund, wie der eine Tag Unterschied im Jahre 1836.

Zu den in der Anlage zusammengestellten Sternbedeckungen, welche hier von 1839 Oct. 29 bis 1840 April 11 beobachtet worden sind, füge ich noch als Nr. 205 von mir die Beobachtung des Eintritts eines Sterns 8r Gr. in den dunkeln Mondrand 1840 Mai 3. $9^h\,20^m\,27^s45$ mittlerer oder $12^h\,11^m\,32^s81$ Breslauer Sternzeit am 4½ Fh. mit 36maliger Vergröfserung. Die Zeitbestimmung war durch Culminationsbeobachtung von α Virginis gesichert und (wie gewöhnlich immer) durch Beobachtung des Polarsterns in beiden Lagen des nivellirten Passage-Instruments. Der bedeckte Stern steht: in *Bessels* Nr. 507 1832 Febr. 1. $5^h\,33^m\,39^s20$ und Nr. 523 1832 Febr. $5^h\,34^m\,26^s20$, so wie auch in der Hist. Cél. p. 143 17 Febr. 16. III. $5^h\,31\,49^s3$.

*v. Boguslawski.*

## Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1839 October 29 bis 1840 April 11.

| Nr. | 1839 u. 1840. | Breslauer mittlere Zeit. | Breslauer Sternzeit. | Bedeckter Stern. | Gröfse. | Phase. | Fernrohr. | Vergröss. | Bemerkungen. | Beobachter. | Zeit bestimmt durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 182 | October 29 | $12^h\,17^m\,35^s97$ | $2^h\,47^m\,57^s87$ | 83 q Cancri | 6 | E. h. | Fh. | 162 | nicht ganz zu verbürgen. | *v. Boguslawski.* | α Arietis |
| 183 | | 12 53 58,45 | 3 24 26,32 | | | A. d. | Fh. | 72 | gute Beobachtung. | *Bgl.* | α Ceti |
| | | 12 54 59,55 | 3 25 27,88 | | | | fh. | 64 | um 0ˢ4 bis 0ˢ8 unsicher u. vermuthl. um $t^m$ gefehlt. | *Ballo.* | γ Tauri |
| 184 | December 11 | 4 25 4,76 | 21 43 41,00 | 49 δ Capric. | 3.4 | E. d. | H. | 50 | wegen Wolken sehr unsicher. | *Bgl.* | β Aquar. |
| | | 4 25 6,22 | 21 43 42,46 | | | | fh. | 64 | desgleichen. | *Ballo.* | ζ —— |
| 185 | December 12 | 7 50 31,47 | 1 13 38,02 | 176 Aquarii | 7 | E. d. | Fh. | 162 | ausgezeichnet gute Beobachtung. | *Bgl.* | α Arietis |
| | | 7 50 32,31 | 1 13 38,86 | | | | fh | 144 | | *Ballo.* | |
| 186 | Januar 11 | 4 47 58,60 | 0 8 51,96 | 63 δ Piscium | 5 | E. d. | H. | 50 | plötzlich; gute Beob. | *Bgl.* | |
| | | 4 47 58,21 | 0 8 51,58 | | | | fh. | 144 | | *Ballo.* | |
| | | 4 48 0,09 | 0 8 53,46 | | | | fh. | 40 | durch Störung ungenau. | *Wiedemann.* | α Arietis |
| 187 | | 5 50 57,46 | 1 12 1,13 | | | A. h. | H. | 70 | anscheinend gute Beobachtung. | *Bgl.* | |
| | | 5 50 55,86 | 1 11 59,55 | | | | fh. | 40 | gute Beobachtung. | *Wdm.* | |
| 188 | Januar 13 | 8 51 48,15 | 4 21 14,65 | 34 μ Arietis | 6 | E. d. | Fh. | 72 | sehr genaue Beob. | *Bgl.* | |
| | | 8 51 48,75 | 4 21 15,25 | | | | fh. | 40 | sehr genau. | *Wdm.* | α Tauri |
| | | 8 51 48,42 | 4 21 14,92 | | | | fh. | 64 | der Stern verschwand plötzlich | *Ballo.* | α Orionis |
| 190 | Januar 14 | 10 8 { 12,62 / 2,62 | 5 41 { 48,23 / 38,20 | 19 (ePlejad.) | 5 | E. d. | Fh. | 48 | etwas unsicher, weil eben das Fernr. bewegt werden mufste. | *Bgl.* | |
| | | 10 8 1,48 | 5 41 37,06 | | | | fh. | 144 | gute Beobachtung. | *Ballo.* | β Orionis |
| 191 | | 10 20 0,24 | 5 53 37,79 | 18 (m Plej.) | 7 | E. d. | Fh. | 48 | sehr genaue Beob. | *Bgl.* | β Tauri |
| 192 | | 10 26 35,69 | 6 0 14,32 | 21 (k Plej.) | 7 | E. d. | Fh. | 48 | ebenfalls wegen Bewegung des Fernrohrs unsicher. | *Bgl.* | δ Orionis, μ Geminor., ε Canis min. |
| 193 | | 10 32 24,88 | 6 6 4,46 | 22 (i Plej.) | 7 | E. d. | Fh. | 48 | sehr genaue Beob. | *Bgl.* | |
| 194 | | 11 3 19,88 | 6 37 4,54 | 19 e (Plej.) | 5 | A. h. | Fh. | 48 | nach Umständen gut. | *Bgl.* | |
| 195 | | 11 4 0,29 | 6 37 45,06 | (147) (Plej.) | 7.8 | E. d. | Fh. | 48 | ziemlich gute Beob. | *Bgl.* | |
| | | 11 4 0,68 | 6 37 45,45 | | | E. d. | fh. | 144 | um 0ˢ8 ungenau. | *Ballo.* | |

Digitized by Google

| Nr | 1839 a. 1840. | Breslauer mittlere Zeit. | Breslauer Sternzeit. | Bedeckter Stern. | Grösse. | Phase. | Fernrohr. | Vergröss. | Bemerkungen. | Beobachter. | Zeit best. durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 196 | Januar 16 | 7h 18m 19'89 | 2h 59m 20'72 | (236) Tauri | 7 | E. d. | H. | 50 | plötzlich; sehr genaue Beobachtung. | *Bgl.* | |
| | | 7 18 21,51 | 2 59 22,34 | | | | fh. | 144 | nach Umständen gut. | *Ballo.* | α Tauri. |
| | | 8 45 33,25 | 4 26 48,41 | 136 C Tauri | 4 | E. d. | fh. | 40 | | *Wdm.* | |
| 197 | | 12 25 37,09 | 8 7 27,40 | (287) Aurigæ | 7 | E. d. | Fh. | 48 | nach Umständen gut. | *Bgl.* | |
| 198 | Februar 14 | 11 11 53,51 | 8 47 52,85 | 77 k Gemin. | 4 | E. d. | H. | 50 | plötzlich; sehr genaue Beobachtung. | *Bgl.* | α Hydræ. |
| 199 | | 12 6 52,46 | 9 43 0,83 | | | A. h. | H. | 140 | anscheinend gute Beobachtung. | *Bgl.* | |
| 200 | März 15 | 8 38 55,16 | 8 12 46,00 | 32 α Leonis | t | E. d. | H. | 50 | sehr genaue Beob. | *Bgl.* | |
| | | 8 38 55,52 | 8 12 46,36 | | | | fh. | 64 | gute Beobachtung. | *Ballo.* | α Orionis. |
| | | 8 38 55,30 | 8 12 46,19 | | | | fh. | | | *Wdm.* | |
| 201 | | 9 47 37,95 | 9 21 40,07 | | | A. h. | H. | 70 | hinter dünn. Wolken; doch anscheinend ziemlich gute Beob. | *Bgl.* | γ Dracon. |
| | | 9 47 57,58 | 9 21 59,76 | | | | fh. | | | *Wdm.* | |
| 202 | April 7 | 7 15 56,07 | 8 20 14,01 | (287) Aur. | 7 | E. d. | H. | 50 | sehr genaue Beob. | *Bgl.* | α u. β Gem. α Cygni. |
| | | 7 15 55,25 | 8 20 13,18 | | | | fh. | 144 | gute Beobachtung. | *Ballo.* | α Hydræ. α Leonis. |
| 203 | April 10 | 12 16 58,44 | 13 33 55,47 | 78 Cancri | 7 | E. d. | fh. | 64 | Beob. wegen Wolken um einige Secunden ungenau. | *Ballo.* | α Hydræ. α Virginis. |
| 204 | April 11 | 11 10 26,17 | 12 31 8,83 | 27 γ Leonis | 5.6 | E. d. | H. | 50 | sehr scharfe Beob.; kurz vorher nahm das Licht des Sterns etwas ab. | *Bgl.* | α u. β Virginis. β Leonis. |
| | | 11 10 28,47 | 12 31 11,14 | | | | fh. | 64 | | *Riemann.* | |

Anm. Die Bedeutung der Abkürzungen ist Astr. Nachr. Bd. 17. Nr. 387. pag. 43 und 44 angegeben.
Nr. 189. 1840 Jan. 13. 43 μ Arietis A. h. ist durch (noch unreducirte) Messungen bestimmt worden.

## Schreiben des Herrn *Fr. Fischer* an den Herausgeber.

Apenrade 1840. October 2.

Der Professor und Ritter *Hansen*, in seiner Berechnung der Sternbedeckungen (Astr. Nachr. Nr. 394) hat bei Anführung meiner Beobachtung der Bedeckung von ε Gemin. 1835 Aug. 19 ein Zweifelzeichen verwechselt. Nicht der Austritt, sondern der Eintritt ist unsicher (vid. Astr. Nachr. Nr. 346), als da dieser in Rechnung genommen worden, ist auch ein abweichendes Resultat erhalten.

In diesem Jahre sind mir bis jetzt folgende Sternbedeckungen gelungen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1840 Januar 14. | e Plejadum | Eintr. | 9h 21' 15"2 | Apenr. M. Z. | |
| | c —— | Eintr. | 9 50 45,3 | —— | —— |
| März 15. | α Leonis | Eintr. | 8 1 39,5 | —— | —— |
| | | Austr. | 9 4 59,5 | —— | —— |

Von correspondirenden Beobachtungen sind mir zur Zeit nur die von Herrn *Rümcker* in Hamburg angestellten bekannt. Ich habe, den Nautical-Alm. anwendend, berechnet:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| e Plejad. | Hamburg | Eintr. | 39' t6"45 | + t,66 s | — 6,39 |
| | | Austr. | (43 34,4 als zu spät beob. angeführt.) | | |
| | Apenrade | Eintr. | 37 30,26 | + 1,66 s | — 2,92 |
| c —— | Hamburg | Eintr. | 39 58,76 | + 1,66 s | — 0,90 |
| | | Austr. | (40 33,06 auch zu spät beob.) | | |
| | Apenrade | Eintr. | 37 34,28 | + t,66 s | — 0,68 |
| α Leonis | Hamburg | Eintr. | 40 13,86 | + 1,81 s | + 0,58 |
| | | Austr. | 40 3,62 | + 1,8t s | — 1,02 |
| | Apenrade | Eintr. | 38 1,68 | + 1,81 s | + 0,77 |
| | | Austr. | 37 59,82 | + 1,81 s | — 1,22 |

Die merkwürdige Feuerkugel, welche am 8ten Januar im ganzen Lande bemerkt worden ist, habe ich nicht gesehen, wohl aber vom Zimmer aus die durch dieselbe verursachte Erleuchtung äufserer Gegenstände, so wie ich auch die mehrere Minuten später erfolgte Detonation hörte. Die Zeit der Erscheinung hier war ungefähr 7h 50'; leicht hätte ich sowohl diese als das Interval zwischen der Erscheinung und der Detonation genau bestimmen können, wenn ich nicht, durch frü-



Digitized by Google

heres Feuerwerk in einem benachbarten Garten irre gemacht, die Erscheinung als solches ansah, und erst bei dem rollenden Getöse aufmerksam wurde. Indem ich mich aber später an mehrere Stellen hinbegab, wo glaubwürdige Personen dies Meteor erlöschen sahen, habe ich folgende ziemlich zuverlässige Data erforscht. Die Kugel erschien in der Gegend bei $\alpha$ und $\beta$ Gemin., zog in der Zeit von mehreren Secunden von dort dem Zenith nahe vorbei, und erlosch in der Nähe von $\zeta$ Cygni. Dieser letzte Punct ist als sehr zuverlässig anzusehen, d. h. nach Verhältnifs der bei solchen Erscheinungen zu gewinnenden Genauigkeit, indem die Angaben mehrerer Personen, die an verschiedenen, nicht sehr von einander entfernten Puncten das Verschwinden beobachteten, völlig übereinstimmend diese Stelle angaben; dagegen ist der Anfangspunct sehr unbestimmt. Der scheinbare Durchmesser wird, etwas verschieden, dem des Vollmondes gleich angegeben. Die Kugel erschien zuerst ganz rund, ohne Schweif; dieser entwickelte sich ab bald, erschien in blutrothem Lichte, Funken sprühend und w 1½ Grad lang. Das Licht der Kugel war hellgelblich u ruhig, das des Schweifes mehr zitternd und wallend. — Inde ich eine Zeitungsnachricht mit zu Hülfe nahm, der zufol dies Verschwinden der Kugel in Altona beobachtet word war, und den dort angegebenen, durchaus irrigen Ste $\alpha$ Ophiuchi mit $\alpha$ Lyra, als dem einzigen Stern 1ᵉ Gröfse in d bezeichneten Himmelsgegend, vertauschte, fand ich für d Ort, wo das Meteor im Zenith zerplatzte, die Polhöhe 55° Länge 1°9 westlich von hier. Höhe der Kugel beim Zerspring 20 Meilen. Es ist also keine Hoffnung vorhanden, Bruchstück von derselben zu finden. Einzelne Nachrichten, die ich a der Gegend von Ribe und von Fanöe erhielt, lassen die Kug westlich von diesen Oertern zerspringen, was mit den aus d genannten Berechnung erhaltenen Resultaten übereinstimmt.

*Fr. Fischer.*

---

## The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over th meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians.

(Beschlufs.)

July.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor. Par. | log $\alpha$ | log $\beta$ | Declination. | log a′ | log b′ | log c′ | Semidia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 17ʰ12′24″88 | 8,58908 | 0,9575n | 6,28n | 54′22″5 | 6,3115n | 0,550 | −27° 0′43″2 | 8,09145n | 3,5235 | 6,10n | 14′49 |
| 2 | 18 8 0,11 | 8,58252 | 1,7590n | 6,22n | 54 7,5 | 6,1427n | 0,618 | −26 37 21,6 | 8,64669 | 3,5026 | 7,02n | 14 44, |
| 3 | 19 2 11,43 | 8,56729 | 1,9624n | 5,96n | 53 58,6 | 5,8417n | 0,582 | −24 55 16,3 | 8,87828 | 3,4497 | 7,22n | 14 42, |
| 4 | 19 54 8,70 | 8,54660 | 2,0137n | 4,37n | 53 55,5 | 3,2396n | 0,625 | −22 3 20,6 | 9 14922 | 3,3682 | 7,29n | 14 41, |
| 5 | 20 43 34,53 | 8,52475 | 1,9710n | 5,84 | 53 58,7 | 5,8697 | 0,646 | −18 13 22,2 | 9,24783 | 3,2615 | 7,29n | 14 42, |
| 6 | 21 30 42,68 | 8,50602 | 1,8320n | 6 08 | 54 8,5 | 6,1923 | 0,701 | −13 37 53,9 | 9,31025 | 3,1292 | 7,25n | 14 45, |
| 7 | 22 16 10,66 | 8,49396 | 1,5089n | 6,18 | 54 25,7 | 6,3826 | 0,695 | − 8 28 49,5 | 9,34968 | 2,9575 | 7,21n | 14 49, |
| 8 | 23 0 51,31 | 8,49120 | 1,0165 | 6,25 | 54 50,4 | 6,5267 | 0,775 | − 2 57 8,4 | 9,37250 | 2,6910 | 7,21n | 14 56, |
| 9 | 23 45 48,17 | 8,49938 | 1,7684 | 6,29 | 55 23,9 | 6,6404 | 0,745 | + 2 46 42,5 | 9,38115 | 1,6598 | 7,27n | 15 5, |
| 10 | 0 32 13,22 | 8,51908 | 2,0476 | 6,32 | 56 5,7 | 6,7253 | 0,724 | + 8 31 35,6 | 9,37470 | 2,6817 | 7,37n | 15 17, |
| 11 | 1 21 25,07 | 8,54952 | 2,2196 | 6,30 | 56 55,3 | 6,7882 | 0,618 | +14 4 10,4 | 9,34822 | 3,0706n | 7,50n | 15 30, |
| 12 | 2 14 43,42 | 8,58801 | 2,3249 | 6,10 | 57 51,0 | 6,8262 | 0,331 | +19 6 58,6 | 9,28994 | 3,3237n | 7,61n | 15 45, |
| 13 | 3 13 13,44 | 8,62914 | 2,3544 | 5,71n | 58 49,7 | 6,8301 | 0,201n | +23 16 51,6 | 9,17255 | 3,5135n | 7,67n | 16 1, |
| 14 | 4 17 13,61 | 8,66462 | 2,2590 | 6,49n | 59 46,0 | 6,7901 | 0,729n | +26 5 30,5 | 8,91374 | 3,6471n | 7,59n | 16 17, |
| 15 | 5 25 36,16 | 8,68517 | 1,8372 | 6,71n | 60 34,2 | 6,6837 | 1,005n | +27 4 36,5 | 7,34029n | 3,7154n | 7,13n | 16 30, |
| 16 | 6 35 38,07 | 8,68498 | 1,8426n | 6,67n | 61 7,5 | 6,4455 | 1,120n | +25 56 17,0 | 8,96583n | 3,7075n | 7,32 | 16 39, |
| 17 | 7 44 1,41 | 8,66547 | 2,2204n | 6,38n | 61 21,3 | 6,5478 | 1,166n | +22 42 52,2 | 9,23897n | 3,6184n | 7,67 | 16 43, |
| 18 | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ |
| 19 | 8 48 25,71 | 8,63445 | 2,2834n | 5,04 | 61 13,5 | 6,3248n | 1,131n | +17 47 3,2 | 9,36807n | 3,4403n | 7,75 | 16 41, |
| 20 | 9 48 9,95 | 8,60159 | 2,2172n | 6,21 | 60 45,7 | 6,6285n | 1,041n | +11 42 39,5 | 9,42920n | 3,1301n | 7,71 | 16 33, |
| 21 | 10 43 50,92 | 8,57437 | 2,0567n | 6,33 | 60 1,7 | 6,7631n | 0,830n | + 5 4 12,8 | 9,44924n | 2,2146n | 7,61 | 16 21, |
| 22 | 11 36 42,27 | 8,55680 | 1,7674n | 6,32 | 59 7,6 | 6,8192n | 0,406n | − 1 38 52,1 | 9,44069n | 2,8790 | 7,49 | 16 6, |
| 23 | 12 28 5,53 | 8,54991 | 0,9290n | 6,24 | 58 9,6 | 6,8288n | 9,867 | − 8 3 33,7 | 9,40893n | 3,1659 | 7,39 | 15 50, |
| 24 | 13 19 14,79 | 8,55252 | 1,4909 | 6,10 | 57 12,6 | 6,8043n | 0,534 | −13 52 5,4 | 9,35418n | 3,3078 | 7,30 | 15 35, |
| 25 | 14 11 8,44 | 8,56179 | 1,7410 | 5,74 | 56 20,6 | 6,7502n | 0,701 | −18 50 14,9 | 9,27114n | 3,3996 | 7,23 | 15 21, |

Digitized by Google

## May.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor.Par. | log α | log β | Declination. | log a′ | log b′ | log c′ | Semidiam. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 15h 4′ 21″80 | 8,57374 | 1,7704 | 5,48n | 55′ 36″0 | 6,6704n | 0,760 | —22° 46′ 7″0 | 9,14529n | 3,4642 | 7,13 | 15′ 9″1 |
| 27 | 15 59 0,27 | 8,58388 | 1,6004 | 6,06n | 54 59,9 | 6,5673n | 0,750 | —25 29 45,4 | 8,93804n | 3,5054 | 6,91 | 14 59,2 |
| 28 | 16 54 35,86 | 8,58817 | 0,2808 | 6,22n | 54 32,2 | 6,4341n | 0,748 | —26 54 4,4 | 8,47765n | 3,5216 | 5,82 | 14 51,7 |
| 29 | 17 50 13,45 | 8,58418 | 1,6314n | 6,21n | 54 12,8 | 6,2553n | 0,701 | —26 56 7,1 | 8,43026 | 3,5096 | 6,88n | 14 46,4 |
| 30 | 18 44 48,20 | 8,57184 | 1,8990n | 6,03n | 54 0,9 | 5,9826n | 0,671 | —25 38 7,6 | 8,90602 | 3,4686 | 7,16n | 14 43,1 |
| 31 | 19 37 26,97 | 8,55336 | 1,9875n | 5,47n | 53 56,0 | 5,2810n | 0,625 | —23 7 13,5 | 9,10648 | 3,4007 | 7,26n | 14 41,8 |

## August.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 27 43,23 | 8,53239 | 1,9767n | 5,63 | 53 57,4 | 5,7070 | 0,597 | —19 34 1,1 | 9,22247 | 3,3040 | 7,29n | 14 42,2 |
| 2 | 21 15 40,00 | 8,51288 | 1,8816n | 5,98 | 54 4,7 | 6,0700 | 0,582 | —15 10 42,6 | 9,29526 | 3,1799 | 7,28n | 14 44,2 |
| 3 | 22 1 44,46 | 8,49835 | 1,6670n | 6,12 | 54 17,7 | 6,2636 | 0,582 | —10 9 42,0 | 9,34109 | 3,0144 | 7,26n | 14 47,7 |
| 4 | 22 46 40,49 | 8,49153 | 0,9705n | 6,19 | 54 36,4 | 6,3970 | 0,582 | — 4 42 55,0 | 9,36778 | 2,7611 | 7,25n | 14 52,8 |
| 5 | 23 31 23,21 | 8,49429 | 1,5179 | 6,24 | 55 0,8 | 6,4981 | 0,582 | + 0 58 12,8 | 9,37883 | 2,0609 | 7,27n | 14 59,5 |
| 6 | 0 16 55,64 | 8,50751 | 1,8993 | 6,27 | 55 30,9 | 6,5834 | 0,611 | + 6 42 7,0 | 9,37467 | 2,5917n | 7,33n | 15 7,7 |
| 7 | 1 4 26,79 | 8,53103 | 2,1072 | 6,27 | 56 7,1 | 6,6585 | 0,618 | +12 16 6,0 | 9,35255 | 2,9969n | 7,42n | 15 17,6 |
| 8 | 1 55 8,59 | 8,56321 | 2,2376 | 6,17 | 56 49,4 | 6,7167 | 0,525 | +17 25 3,0 | 9,30480 | 3,2431n | 7,52n | 15 29,1 |
| 9 | 2 50 6,36 | 8,60037 | 2,3026 | 5,62 | 57 36,7 | 6,7581 | 0,406 | +21 50 3,9 | 9,21393 | 3,4289n | 7,59n | 15 42,0 |
| 10 | 3 49 58,99 | 8,63644 | 2,2795 | 6,17n | 58 27,6 | 6,7762 | 9,127 | +25 8 2,6 | 9,03471 | 3,5708n | 7,59n | 15 55,8 |
| 11 | 4 54 28,71 | 8,66362 | 2,0935 | 6,55n | 59 18,6 | 6,7594 | 0,459n | +26 53 42,6 | 8,55427 | 3,6636n | 7,41n | 16 9,7 |
| 12 | 6 1 58,01 | 8,67500 | 1,1404n | 6,64n | 60 5,2 | 6,6904 | 0,843n | +26 45 46,5 | 8,68102n | 3,6971n | 4,84n | 16 22,4 |
| 13 | 7 9 48,38 | 8,66829 | 1,9683n | 6,52n | 60 41,5 | 6,5315 | 1,014n | +24 35 31,6 | 9,11992n | 3,6627n | 7,44 | 16 32,3 |
| 14 | 8 15 26,10 | 8,64732 | 2,1810n | 6,07n | 61 2,5 | 6,1391 | 1,109n | +20 32 9,1 | 9,30797n | 3,5544n | 7,67 | 16 38,0 |
| 15 | 9 17 24,40 | 8,61989 | 2,1695n | 5,82 | 61 4,5 | 5,9747n | 1,136n | +15 0 13,9 | 9,40471n | 3,3542n | 7,72 | 16 38,6 |
| 16 | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ |
| 17 | 10 15 36,23 | 8,59387 | 2,0849n | 6,22 | 60 46,4 | 6,5021n | 1,074n | + 8 32 3,1 | 9,44930n | 2,9705n | 7,69 | 16 33,6 |
| 18 | 11 10 48,32 | 8,57466 | 1,8687n | 6,28 | 60 10,7 | 6,7000n | 0,963n | + 1 40 16,2 | 9,45818n | 2,3574 | 7,61 | 16 23,9 |
| 19 | 12 4 10,08 | 8,56466 | 1,4105n | 6,24 | 59 21,4 | 6,7975n | 0,718n | — 5 6 17,9 | 9,43837n | 3,0697 | 7,51 | 16 10,5 |
| 20 | 12 56 52,41 | 8,56370 | 1,1620 | 6,12 | 58 24,3 | 6,8325n | 9,972n | —11 24 3,8 | 9,39404n | 3,2835 | 7,41 | 15 54,9 |
| 21 | 13 49 54,73 | 8,56966 | 1,6156 | 5,89 | 57 25,7 | 6,8247n | 0,345 | —16 54 21,8 | 9,32077n | 3,3991 | 7,30 | 15 39,0 |
| 22 | 14 43 56,29 | 8,57904 | 1,6910 | 5,05n | 56 30,3 | 6,7841n | 0,659 | —21 22 34,2 | 9,20932n | 3,4702 | 7,16 | 15 23,9 |
| 23 | 15 39 8,43 | 8,58765 | 1,5475 | 5,97n | 55 41,6 | 6,7109n | 0,794 | —24 37 36,2 | 9,03371n | 3,5125 | 6,92 | 15 10,6 |
| 24 | 16 35 10,58 | 8,59156 | 0,4419 | 6,17n | 55 2,1 | 6,6013n | 0 835 | —26 32 0,9 | 8,70300n | 3,5289 | 6,01 | 14 59,8 |
| 25 | 17 31 16,38 | 8,58816 | 1,5834n | 6,18n | 54 32,7 | 6,4500n | 0,826 | —27 2 43,6 | 7,88092 | 3,5195 | 6,82n | 14 51,8 |
| 26 | 18 26 25,39 | 8,57696 | 1,8676n | 6,03n | 54 13,3 | 6,2234n | 0,813 | —26 11 32,0 | 8,79754 | 3,4839 | 7,11n | 14 46,5 |
| 27 | 19 19 46,33 | 8,55973 | 1,9699n | 5,60n | 54 3,5 | 5,7999n | 0,750 | —24 4 47,4 | 9,04983 | 3,4242 | 7,22n | 14 43,9 |
| 28 | 20 10 50,34 | 8,53958 | 1,9730n | 5,47 | 54 2,1 | 5,4827 | 0,718 | —20 52 6,3 | 9,18787 | 3,3413 | 7,26n | 14 43,5 |
| 29 | 20 59 36,04 | 8,52021 | 1,8957n | 5,92 | 54 8,4 | 6,0481 | 0,625 | —16 44 50,9 | 9,27395 | 3,2343 | 7,27n | 14 45,2 |
| 30 | 21 46 25,68 | 8,50495 | 1,7182n | 6,07 | 54 21,0 | 6 2482 | 0,529 | —11 54 54,1 | 9,32924 | 3,0927 | 7,26n | 14 48,6 |
| 31 | 22 31 58,17 | 8,49642 | 1,2734n | 6,14 | 54 38,7 | 6,3656 | 0,479 | — 6 34 8,2 | 9 36309 | 2,8826 | 7,27n | 14 53,4 |

## September.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23 17 3,24 | 8,49643 | 1,2909 | 6,19 | 55 0,9 | 6,4464 | 0,394 | — 0 54 24,9 | 9,37968 | 2,4 346 | 7,29n | 14 59,5 |
| 2 | 0 2 37,89 | 8,50593 | 1,7862 | 6,22 | 55 26,8 | 6,5037 | 0,331 | + 4 51 59,6 | 9,38001 | 2,4157n | 7,34n | 15 6,6 |
| 3 | 0 49 43,97 | 8,52484 | 2,0170 | 6,21 | 55 55,9 | 6,5507 | 0,310 | +10 31 46,2 | 9,36227 | 2,9376n | 7,41n | 15 14,5 |
| 4 | 1 39 24,98 | 8,55189 | 2,1580 | 6,13 | 56 28,0 | 6,5853 | 0,148 | +15 49 46,0 | 9,32083 | 3,1986n | 7,48n | 15 23,2 |
| 5 | 2 32 39,26 | 8,58417 | 2,2330 | 5,75 | 57 2,3 | 6,6141 | 0,206 | +20 28 12,2 | 9,24305 | 3,3822n | 7,53n | 15 32,6 |
| 6 | 3 30 5,32 | 8,61684 | 2,2302 | 5,93n | 57 38,9 | 6,6367 | 9,940 | +24 6 29,5 | 9,09888 | 3,5200n | 7,53n | 15 42,6 |
| 7 | 4 31 39,67 | 8,64354 | 2,1014 | 6,40n | 58 16,8 | 6,6473 | 9,370 | +26 22 34,1 | 8,78570 | 3,6149n | 7,41n | 15 52,9 |
| 8 | 5 36 17,58 | 8,65813 | 1,6357 | 6,55n | 58 54,9 | 6,6352 | 0,249n | +26 56 51,0 | 8,17082 | 3,6612n | 6,89n | 16 3,3 |
| 9 | 6 41 58,86 | 8,65751 | 1,6900n | 6,49n | 59 30,3 | 6,5807 | 0,618n | +25 38 14,4 | 8,97359n | 3,6528n | 7,16 | 16 12,9 |
| 10 | 7 46 30,69 | 8,64340 | 2,0505n | 6,20n | 59 59,5 | 6,4580 | 0,826n | +22 28 54,3 | 9,22266n | 3,5864n | 7,51 | 16 20,9 |

Digitized by Google

## September.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor. Par. | log α | log β | Declination. | log a' | log b' | log c' | Semidiam. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 8h48' 20 61 | 8,62155 | 2,1142n | 4,69 | 60 18,7 | 6,1791 | 0,953n | +17°44' 20"1 | 9,35281n | 3,4550n | 7,63 | 16' 26"1 |
| 12 | 9 47 0,98 | 8,59893 | 2,0444n | 6,08 | 60 24,6 | 5,3307n | 1,033n | +11 49 8,4 | 9,42266n | 3,2275n | 7,66 | 16 27,7 |
| 13 | 10 42 58,44 | 8,58115 | 1,8550n | 6,22 | 60 14,6 | 6,3206n | 1,027n | + 5 11 54,8 | 9,45289n | 2,7230n | 7,64 | 16 25,6 |
| 14 | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ |
| 15 | 11 37 9,62 | 8,57132 | 1,4331n | 6,22 | 59 48,9 | 6,5794n | 0,950n | — 1 38 39,0 | 9,45243n | 2,7359 | 7,59 | 16 18,6 |
| 16 | 12 30 39,77 | 8,57005 | 1,1155 | 6,13 | 59 10,0 | 6 7119n | 0,782n | — 8 15 56,8 | 9,42436n | 3,1714 | 7,52 | 16 7,4 |
| 17 | 13 24 27,93 | 8,57577 | 1,6175 | 5,89 | 58 21,4 | 6,7758n | 0,449n | —14 16 38,4 | 9,36739n | 3,3558 | 7,43 | 15 54,1 |
| 18 | 14 19 15,70 | 8,58530 | 1,7130 | 4,56n | 57 28,5 | 6,7933n | 8,604n | —19 21 13,5 | 9,27473n | 3,4598 | 7,30 | 15 39,7 |
| 19 | 15 15 17,76 | 8,59445 | 1,5959 | 5,95n | 56 35,6 | 6,7715n | 0,542 | —23 14 28,8 | 9,12873n | 3,5188 | 7,08 | 15 25,3 |
| 20 | 16 12 16,09 | 8,59908 | 0,8189 | 6,18n | 55 47,7 | 6,7119n | 0,707 | —25 46 2,5 | 8,87762n | 3 5433 | 6,44 | 15 12,2 |
| 21 | 17 9 22,94 | 8,59628 | 1,5645n | 6,21n | 55 7,4 | 6,6150n | 0,830 | —26 51 10,1 | 8,18038n | 3,5373 | 6,79n | 15 1,3 |
| 22 | 18 5 35,62 | 8,58532 | 1,8766n | 6,08n | 54 37,1 | 6,4593n | 0,871 | —26 30 59.1 | 8,62761 | 3,5034 | 7,11n | 14 53,0 |
| 23 | 18 59 58,00 | 8,56781 | 1,9890n | 5,68n | 54 17,8 | 6,2034n | 0,865 | —24 51 46,2 | 8,97416 | 3,4459 | 7,22n | 14 47,8 |
| 24 | 19 51 57,35 | 8,54698 | 1,9984n | 5,42 | 54 9,4 | 5,5618n | 0,835 | —22 3 12,2 | 9,14172 | 3,3689 | 7,25n | 14 45,5 |
| 25 | 20 41 30,09 | 8,52662 | 1,9282n | 5,91 | 54 11,2 | 5,8831 | 0,790 | —18 16 28,0 | 9,24304 | 3,2738 | 7,24n | 14 45,9 |
| 26 | 21 28 57,72 | 8,51017 | 1,7659n | 6,07 | 54 22,2 | 6,2439 | 0,712 | —13 42 57 5 | 9,30877 | 3,1563 | 7,23n | 14 48,9 |
| 27 | 22 14 59,17 | 8,50035 | 1 3893n | 6,15 | 54 40,9 | 6,4040 | 0,589 | — 8 33 47,0 | 9,35129 | 2,9951 | 7,24n | 14 54,0 |
| 28 | 23 0 24,54 | 8,49897 | 1,1308 | 6,19 | 55 5,4 | 6,4929 | 0,449 | — 3 0 3,2 | 9,37589 | 2,7149 | 7,28n | 15 0,7 |
| 29 | 23 46 10,45 | 8,50694 | 1,7357 | 6,21 | 55 34,1 | 6,5443 | 0,224 | + 2 46 27,6 | 9 38403 | 1.0434n | 7,35n | 15 8,3 |
| 30 | 0 33 17,71 | 8,52417 | 1,9822 | 6,20 | 56 5,3 | 6,5666 | 9,729 | + 8 32 30,2 | 9,37421 | 2,8020n | 7,42n | 15 17,0 |

## October.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 22 47,91 | 8,54941 | 2,1282 | 6,11 | 56 37,3 | 6,5673 | 9,604n | +14 2 31,5 | 9,34150 | 3,1381n | 7,49n | 15 25,8 |
| 2 | 2 15 37,16 | 8,57985 | 2,2047 | 5,74 | 57 8,7 | 6,5507 | 0,056n | +18 58 6,4 | 9,27541 | 3,3480n | 7,54n | 15 34,3 |
| 3 | 3 12 22,37 | 8,61089 | 2,2041 | 5,88n | 57 38,4 | 6,5184 | 0,241n | +22 58 7,8 | 9,15293 | 3,4958n | 7,53n | 15 42,4 |
| 4 | 4 13 1,48 | 8,63653 | 2,0805 | 6,36n | 58 5,6 | 6,4793 | 0,188n | +25 40 26,8 | 8,90793 | 3,5941n | 7,40n | 15 49,8 |
| 5 | 5 16 35,56 | 8,65087 | 1,6381 | 6,52n | 58 30,4 | 6,4290 | 0,357n | +26 45 43,2 | 7,92376 | 3,6426n | 6,93n | 15 56,6 |
| 6 | 6 21 13,19 | 8,65072 | 1,6424 | 6,48n | 58 51,9 | 6,3645 | 0,317n | +26 2 47,0 | 8,83191n | 3,6387n | 7,05 | 16 2,4 |
| 7 | 7 24 48,44 | 8,63740 | 2,0270n | 6,21n | 59 10,2 | 6,2744 | 0,489n | +23 32 33,8 | 9,14357n | 3,5828n | 7,43 | 16 7,4 |
| 8 | 8 25 50,20 | 8,61614 | 2,1021n | 4,52n | 59 23,9 | 6,1029 | 0,604n | +19 27 45,9 | 9,29749n | 3,4754n | 7,55 | 16 11,1 |
| 9 | 9 23 47,68 | 8,59362 | 2,0420n | 6,04 | 59 31,6 | 5,6763 | 0,718n | +14 8 52,5 | 9,38332n | 3,3050n | 7,58 | 16 13,3 |
| 10 | 10 19 3,36 | 8,57555 | 1,8606n | 6,22 | 59 31,5 | 5,7310n | 0,808n | + 7 59 48,0 | 9,42817n | 3,0118n | 7,58 | 16 13,2 |
| 11 | 11 12 31,67 | 8,56544 | 1,4370n | 6,24 | 59 21,9 | 6,2323n | 0,847n | + 1 25 6,4 | 9,44306n | 1,7624n | 7,57 | 16 10,6 |
| 12 | 12 5 18,90 | 8,56437 | 1,2038 | 6,18 | 59 1,9 | 6,4675n | 0,843n | — 5 11 6,0 | 9,43173n | 2,9428 | 7,55 | 16 5,1 |
| 13 | 12 58 28,83 | 8,57129 | 1,6988 | 6,01 | 58 31,7 | 6,6001n | 0,707n | —11 25 37,2 | 9,39345n | 3,2431 | 7,51 | 15 56,9 |
| 14 | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ | ☌ |
| 15 | 13 52 51,26 | 8,58326 | 1,8261 | 5,33 | 57 53,9 | 6,6765n | 0,574n | —16 56 47,0 | 9,32278n | 3,4029 | 7,44 | 15 46,6 |
| 16 | 14 48 50,73 | 8,59595 | 1,7790 | 5,89n | 57 10,7 | 6,7114n | 9,905n | —21 25 21,5 | 9,20674n | 3,4973 | 7,29 | 15 34,9 |
| 17 | 15 46 16,72 | 8,60458 | 1,4410 | 6,22n | 56 26,2 | 6,7082n | 0,105 | —24 36 13,6 | 9,01300n | 3,5460 | 6,94 | 15 22,7 |
| 18 | 16 44 21,78 | 8,60525 | 1,3436n | 6,30n | 55 43,6 | 6,6694n | 0,582 | —26 20 13,8 | 8,61475n | 3,5554 | 6,45n | 15 11,1 |
| 19 | 17 41 54,17 | 8,59635 | 1,8522n | 6,21n | 55 6,6 | 6,5834n | 0,760 | —26 35 16,5 | 8,28864 | 3,5292 | 7,09n | 15 1,1 |
| 20 | 18 37 42,46 | 8,57905 | 2,0152n | 5,91n | 54 38,1 | 6,4392n | 0,822 | —25 26 54,2 | 8,87251 | 3,4733 | 7,25n | 14 53,3 |
| 21 | 19 30 59,13 | 8,55676 | 2,0499n | 4,95 | 54 19,5 | 6,1833n | 0,875 | —23 4 31,7 | 9,08549 | 3,3949 | 7,28n | 14 48,2 |
| 22 | 20 21 30,94 | 8,53377 | 1,9991n | 5,89 | 54 12,0 | 5,3066n | 0,887 | —19 40 21,4 | 9,20524 | 3,3003 | 7,26n | 14 46,2 |
| 23 | 21 9 35,54 | 8,51417 | 1,8630n | 6,09 | 54 15,9 | 6,0343 | 0,851 | —15 26 24,8 | 9,28106 | 3,1911 | 7,21n | 14 47,1 |
| 24 | 21 55 52,29 | 8,50116 | 1,5744n | 6,17 | 54 30,4 | 6,3524 | 0,804 | —10 33 45,4 | 9,33099 | 3,0585 | 7,19n | 14 51,2 |
| 25 | 22 41 13,63 | 8,49697 | 0,4762 | 6,21 | 54 54,4 | 6,5161 | 0,734 | — 5 12 37,7 | 9,36277 | 2,8662 | 7,22n | 14 57,7 |
| 26 | 23 26 39,83 | 8,50282 | 1,6690 | 6,24 | 55 26,4 | 6,6082 | 0,542 | + 0 26 41,2 | 9,37914 | 2,4427 | 7,29n | 15 6,4 |
| 27 | 0 13 15,94 | 8,51886 | 1,9642 | 6,24 | 56 3,6 | 6,6552 | 0,288 | + 6 12 40,7 | 9,37934 | 2,4568n | 7,39n | 15 16,6 |
| 28 | 1 2 9,33 | 8,54408 | 2,1322 | 6,19 | 56 43,6 | 6,6694 | 9,303n | +11 51 13,7 | 9,35915 | 3,0008n | 7,49n | 15 27,5 |
| 29 | 1 54 23,92 | 8,57584 | 2,2275 | 5,94 | 57 23,3 | 6,6484 | 0,357n | +17 4 29,4 | 9,30944 | 3,2758n | 7,57n | 15 38,3 |
| 30 | 2 50 47,46 | 8,60953 | 2,2476 | 5,68n | 57 59,7 | 6,5966 | 0,550n | +21 30 32,1 | 9,21136 | 3,4612n | 7,59n | 15 48,2 |
| 31 | 3 51 29,61 | 8,63867 | 2,1522 | 6,36n | 58 30,8 | 6,5021 | 0,729n | +24 44 43,6 | 9,01805 | 3,5843n | 7,49n | 15 56,7 |
| | 4 55 37,84 | | | | 58 54,1 | | | +26 24 3,6 | | | | 16 3,0 |

Digitized by Google

## November.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor. Par. | log α | log β | Declination. | log a' | log b' | log c' | Semidiam |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4h55' 37"84 | 8,65632 | 1,7843 | 6,56n | 58' 54"1 | 6,3468 | 0,734n | +26°24' 3"6 | 8,50376 | 3,6487n | 7,12n | 16' 3"0 |
| 2 | 6 1 14,39 | 8,65801 | 1,6030 | 6,56n | 59 9,2 | 6,1089 | 0,718n | +26 13 46,4 | 8,66562n | 3,6528n | 7,00 | 16 7,2 |
| 3 | 7 5 54,06 | 8,64424 | 2,0709 | 6,33n | 59 16,5 | 5,6433 | 0,677n | +24 12 49,9 | 9,07947n | 3,5980n | 7,45 | 16 9,2 |
| 4 | 8 7 44,07 | 8,62033 | 2,1681 | 6,42n | 59 16,8 | 5,4868n | 0,566n | +20 34 0,2 | 9,25832n | 3,4889n | 7,57 | 16 9,2 |
| 5 | 9 5 59,67 | 8,59376 | 2,1251 | 6,04 | 59 11,6 | 5,9415n | 0,474n | +15 38 39,5 | 9,35433n | 3,3235n | 7,57 | 16 7,8 |
| 6 | 10 0 59,26 | 8,57115 | 1,9739 | 6,25 | 59 1,9 | 6,1336n | 0,428n | + 9 50 48,1 | 9,40542n | 3,0694n | 7,54 | 16 5,2 |
| 7 | 10 53 30,46 | 8,55682 | 1,6539 | 6,29 | 58 48,1 | 6,2690n | 0,484n | + 3 33 35,6 | 9,42667n | 2,4970n | 7,51 | 16 1,4 |
| 8 | 11 45 12,34 | 8,55258 | 0,5938 | 6,26 | 58 29,8 | 6,3742n | 0,454n | — 2 61 31,9 | 9,42402n | 2,6959 | 7,49 | 15 56,4 |
| 9 | 12 36 50,26 | 8,55800 | 1,6658 | 6,15 | 58 7,2 | 6,4606n | 0,507n | - 9 4 21,1 | 9,39808n | 3,1081 | 7,48 | 15 50,3 |
| 10 | 13 29 35,62 | 8,57071 | 1,8745 | 5,86 | 57 39,9 | 6,5326n | 0,429n | —14 45 17,1 | 9,34483n | 3,3121 | 7,46 | 15 42,8 |
| 11 | 14 24 10,05 | 8,58662 | 1,9110 | 5,46n | 57 8,6 | 6,5814n | 0,273n | —19 35 17,9 | 9,25416n | 3,4402 | 7,39 | 15 34,3 |
| 12 | 15 20 42,57 | 8,60061 | 1,7772 | 6,14n | 56 34,5 | 6,6076n | 9,905n | —23 17 4,0 | 9,10336n | 3,5191 | 7,22 | 15 25,0 |
| 13 | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ |
| 14 | 16 18 41,12 | 8,60761 | 1,0737 | 6,33n | 55 59,3 | 6,6045n | 0,030 | 25 37 10,1 | 8,82535n | 3,5546 | 6,65 | 15 15,4 |
| 15 | 17 16 55,98 | 8,60435 | 1,6724n | 6,33n | 55 25,6 | 6,5741n | 0,345 | —26 28 44,2 | 7,68906n | 3,5484 | 6,90n | 15 6,2 |
| 16 | 18 14 1,93 | 8,59052 | 1,9806n | 6,16n | 54 55,3 | 6,5052n | 0,615 | —25 52 56,1 | 8,72923 | 3,5045 | 7,23n | 14 58,0 |
| 17 | 19 8 48,26 | 8,56883 | 2,0770n | 5,61n | 54 31,1 | 6,3732n | 0,745 | —23 57 59,0 | 9,01936 | 3,4290 | 7,32n | 14 51,4 |
| 18 | 20 0 39,63 | 8,54379 | 2,0676n | 5,71 | 54 15,1 | 6,1223n | 0,808 | —20 56 16,4 | 9,16506 | 3,3305 | 7,31n | 14 47,0 |
| 19 | 20 49 39,01 | 8,52021 | 1,9753n | 6,05 | 54 8,7 | 5,0297n | 0,879 | —17 1 11,6 | 9,25244 | 3,2156 | 7,25n | 14 45,3 |
| 20 | 21 36 18,78 | 8,50213 | 1,7809n | 6,17 | 54 13,5 | 6,0806 | 0,871 | —12 25 5,0 | 9,30841 | 3,0843 | 7,19n | 14 46,6 |
| 21 | 22 21 29,27 | 8,49253 | 1,2832n | 6,23 | 64 29,4 | 6,3929 | 0,855 | — 7 18 39,8 | 9,34451 | 2,9198 | 7,16n | 14 50,9 |
| 22 | 23 6 11,61 | 8,49329 | 1,4172 | 6,26 | 54 56,0 | 6,5663 | 0,830 | — 1 51 33,5 | 9,36577 | 2,6508 | 7,20n | 14 68,2 |
| 23 | 23 51 33 41 | 8,50325 | 1,8758 | 6,29 | 55 32,6 | 6,6768 | 0,734 | + 3 46 33,3 | 9,37324 | 0,2883 | 7,29n | 16 8,1 |
| 24 | 0 38 47,31 | 8,52810 | 2,0975 | 6,28 | 56 17,2 | 6,7400 | 0,489 | + 9 24 26,0 | 9,36443 | 2,7632n | 7,42n | 15 20,3 |
| 25 | 1 29 7,67 | 8,56007 | 2,2344 | 6,19 | 57 6,4 | 6,7664 | 9,905 | +14 47 28,1 | 9,33244 | 3,1335n | 7,54n | 16 33,7 |
| 26 | 2 23 42,04 | 8,59736 | 2,3024 | 5,65 | 57 56,7 | 6,7553 | 0,406n | +19 36 11,9 | 9,26266 | 3,3728n | 7,61n | 16 47,4 |
| 27 | 3 23 11,08 | 8,63372 | 2,2803 | 6,18n | 58 43,3 | 6,7015 | 0,707n | +23 25 57,7 | 9,12294 | 3,5411n | 7,62n | 16 0,1 |
| 28 | 4 27 17,46 | 8,66103 | 2,0896 | 6,56n | 59 22,3 | 6,5931 | 0,887n | +25 49 34,5 | 8,80568 | 3,6458n | 7,43n | 16 10,7 |
| 29 | 5 34 21,42 | 8,67199 | 0,9435 | 6,66n | 59 49,9 | 6,3816 | 0,978n | +26 24 15,9 | 8,22860n | 3,6828n | 5,83n | 16 18,2 |
| 30 | 6 41 38,88 | 8,66407 | 2,0099n | 6,54n | 60 3,5 | 6,8731 | 0,975n | +25 0 40,6 | 8,99159n | 3,6491n | 7,42 | 16 22,0 |

## December.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 46 29,94 | 8,64104 | 2,2139n | 6,09n | 60 3,1 | 6,9055n | 0,919n | +21 47 22,4 | 9,22433n | 3,5470n | 7,62 | 16 21,8 |
| 2 | 8 47 24,05 | 8,61096 | 2,2221n | 5,84 | 69 50,4 | 6,3127n | 0,785n | +17 6 48,3 | 9,33992n | 3,3770n | 7,64 | 16 18,4 |
| 3 | 9 44 13,91 | 8,58216 | 2,1223n | 6,24 | 59 28,6 | 6,4692n | 0,625n | +11 26 48,5 | 9,39860n | 3,1146n | 7,69 | 16 12,4 |
| 4 | 10 37 48,80 | 8,56061 | 1,9070n | 6,32 | 59 0,5 | 6,5435n | 0,338n | + 5 14 4,3 | 9,42271n | 2,5788n | 7,52 | 15 4,8 |
| 5 | 11 29 23,46 | 8,54939 | 1,4304n | 6,30 | 58 29,1 | 6,5707n | 9,729 | — 1 8 23,3 | 9,42205n | 2,6093 | 7,46 | 15 56,2 |
| 6 | 12 20 17,28 | 8,54900 | 1,3418 | 6,24 | 57 56,8 | 6,5727n | 9,303 | — 7 20 54,0 | 9,39985n | 3,0450 | 7,42 | 15 47,4 |
| 7 | 13 11 42,59 | 8,55788 | 1,7806 | 6,07 | 57 24,7 | 6,5700n | 8,826 | —13 5 52,9 | 9,35436n | 3,2494 | 7,40 | 15 38,7 |
| 8 | 14 4 35,82 | 8,57270 | 1,9093 | 5,53 | 56 52,8 | 6,5598n | 9,940 | —18 6 43,1 | 9,27840n | 3,3834 | 7,38 | 15 30,0 |
| 9 | 14 59 27,17 | 8,58875 | 1,8855 | 5,87 | 56 22,1 | 6,5443n | 9,671 | —22 7 31,6 | 9,15617n | 3,4758 | 7,29 | 15 21,6 |
| 10 | 15 56 9,56 | 8,60064 | 1,6373 | 6,25n | 55 52,2 | 6,5282n | 0,069 | —24 64 15,7 | 8,94174n | 3,5309 | 7,03 | 15 13,5 |
| 11 | 16 53 54,01 | 8,60385 | 1,0546n | 6,35n | 55 24,0 | 6,6005n | 0,105 | —26 17 6,0 | 8,43443n | 3,5474 | 6,03n | 15 5,8 |
| 12 | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ | ♂ |
| 13 | 17 51 21,20 | 8,59618 | 1,8370n | 6,29n | 54 57,8 | 6,4571n | 0,357 | —26 12 48,2 | 8,51310 | 3,5240 | 7,09n | 14 58,7 |
| 14 | 18 47 8,04 | 8,57859 | 2,0355n | 6,02n | 54 35,0 | 6,3742n | 0,542 | —24 45 62,9 | 8,93878 | 3,4633 | 7,29n | 14 52,4 |
| 15 | 19 40 16,26 | 8,56473 | 2,0847n | 4,31n | 54 17,3 | 6,2396n | 0,601 | —22 6 53,1 | 9,12176 | 3,3712 | 7,34n | 14 47,6 |
| 16 | 20 30 26,05 | 8,52937 | 2,0434n | 5,89 | 54 5,6 | 5,9800n | 0,701 | —18 29 23,3 | 9,22558 | 3,2534 | 7,31n | 14 45,4 |
| 17 | 21 17 52,92 | 8,50712 | 1,9187n | 6,11 | 54 1,4 | 4,5407 | 0,804 | —14 7 8,9 | 9,28937 | 3,1134 | 7,25n | 14 43,3 |
| 18 | 22 3 17,13 | 8,49167 | 1,6614n | 6,19 | 54 6,6 | 6,0679 | 0,830 | — 9 12 27,0 | 9,32916 | 2,9418 | 7,19n | 14 44,7 |
| 19 | 22 47 33,57 | 8,48561 | 0,4877n | 6,24 | 54 21,9 | 6,3820 | 0,875 | — 3 55 53,3 | 9,35258 | 2,6973 | 7,16n | 14 48,9 |
| 20 | 23 31 45,96 | 8,49053 | 1,6441 | 6,28 | 54 48,3 | 6,5646 | 0,843 | + 1 33 3,8 | 9,36282 | 2,0719 | 7,20n | 14 66,1 |

Digitized by Google

December.

| Date. | Rightascens. | log a | log b | log c | Hor. Par. | log x | log β | Declination. | log a′ | log b′ | log c′ | Semidiam. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 0h 17′ 4″57 | 8,50697 | 1,9759 | 6,30 | 55′ 25″1 | 6,6860 | 0,822 | + 7° 4′ 48″4 | 9,35961 | 2,5213n | 7,30n | 15′ 6″1 |
| 22. | 1 4 44,64 | 8,53428 | 2,1661 | 6,29 | 56 11,7 | 6,7707 | 0,718 | +12 27 59,5 | 9,33904 | 2,9654n | 7,43n | 15 18,8 |
| 23 | 1 56 2,91 | 8,57020 | 2,2853 | 6,16 | 57 6,0 | 6,8196 | 0,439 | +17 27 44,8 | 9,29165 | 3,2379n | 7,56n | 15 33,6 |
| 24 | 2 52 6,17 | 8,61019 | 2,3350 | 4,76 | 58 4,3 | 6,8322 | 9,780n | +21 43 58,8 | 9,19640 | 3,4415n | 7,63n | 15 49,5 |
| 25 | 3 53 26,32 | 8,64708 | 2,2830 | 6,34n | 59 1,6 | 6,8023 | 0,662n | +24 51 13,6 | 8,99819 | 3,5894n | 7,60n | 16 5,1 |
| 26 | 4 59 24,91 | 8,67218 | 2,0177 | 6,63n | 59 52,1 | 6,7206 | 0,905n | +26 22 9,7 | 8,38219 | 3,6778n | 7,33n | 16 18,9 |
| 27 | 6 7 54,04 | 8,67880 | 1,3512n | 6,67n | 60 30,6 | 6,5464 | 1,074n | +25 56 2,1 | 8,78517n | 3,6947n | 6,94 | 16 29,3 |
| 28 | 7 15 52,23 | 8,66612 | 2,1102n | 6,48n | 60 51,7 | 6,1299 | 1,109n | +23 28 26,4 | 9,15266n | 3,6353n | 7,56 | 16 35,1 |
| 29 | 8 20 45,78 | 8,63994 | 2,2413n | 5,78n | 60 53,8 | 5,9254n | 1,088n | +19 14 32,8 | 9,31600n | 3,4963n | 7,70 | 16 35,7 |
| 30 | 9 21 26,34 | 8,60925 | 1,2110n | 6,06 | 60 37,8 | 6,4473n | 1,011n | +13 42 53,8 | 9,39760n | 3,2604n | 7,69 | 16 31,3 |
| 31 | 10 18 8,13 | 8,58212 | 2,0759n | 6,29 | 60 6,7 | 6,6311n | 0,830n | + 7 25 37,6 | 9,43265n | 2,8076n | 7,62 | 16 22,8 |
| | 11 11 53,35 | | | | 59 25,5 | | | + 0 51 55,0 | | | | 16 11,6 |

## Briefe des Herrn Dr. *Bremicker* und Herrn *Galle* an den Herausgeber.

Ich habe die Ehre, Ihnen die Anzeige zu machen, dafs ich gestern Abend um 8h 25′ einen schwachen Nebel etwas südlich von ε Draconis entdeckte, welchen ich heute um dieselbe Zeit aus seinem Fortrücken unter den Fixsternen als Cometen erkannte. Am gestrigen Tage war es mir, nur mit einem Cometensucher ausgerüstet, und eine halbe Stunde von der Sternwarte wohnend, nicht möglich, über den Character dieses Nebels zu entscheiden, da es schon 20 Minuten später, nachdem ich ihn zuerst gesehen, völlig bewölkt war.

Aus den so eben gemachten Beobachtungen mit dem grofsen Refractor der hiesigen Sternwarte ergab sich durch die Kreise dieses Instruments, mit deren Hülfe der Comet mit ε Draconis verglichen wurde, und nach einer vorläufigen Reduction, die Position

10h 17′ 46″ M. Berl. Zeit. AR. = 18h 41′ 7″ Decl. + 60° 55′

mit der täglichen Veränderung von + 67′ in AR. und + 4′ in Decl.; beides im Bogen.

Die genaue Vergleichung des Cometen mit einem Sterne 7r Gr. am Fäden-Micrometer des grofsen Refractors ist noch nicht reducirt, und Herr *Galle*, welcher so eben damit beschäftigt ist, hat mir versprochen, um alle Zögerung zu verhüten, die erhaltenen genaueren Resultate sofort Ihnen mit zutheilen.

Berlin, den 27sten October 1840, 11 Uhr Abends.

*Bremicker.*

Ich beehre mich, Ihnen die gestern und vorgestern gewonnenen Beobachtungen des von Herrn Dr. *Bremicker* entdeckten 4ten diesjährigen Cometen zu übersenden, welches folgende sind:

| | M. Berl. Zt. | AR. Com. | Decl. Com. |
|---|---|---|---|
| Oct. 27. | 10h 17′ 46″ | 280° 16′ 37″7 | + 60° 35′ 34″8 |
| 28. | 8 25 11 | 281 21 42,4 | + 60 56 5,8 |

Die erstere habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Dr. *Bremicker*, die letztere in Gemeinschaft mit Herrn Professor *Encke* angestellt. Sie sind mit dem Fadenmicrometer des Refractors gemacht und beruhen beide auf der Vergleichung mit einem Stern 6r Gr., der sich in *Lalande's* Observations à l'école militaire 1789 gefunden hat.

Berlin, den 29sten October 1840.

*G. Galle.*

## Elemente des Cometen von Herrn Observator *Petersen* am 3ten November erhalten.

Zeit des Perihels 1840 Nov. 15,9154 mittl. Alt. Zt.
log q ..... 0,160785
π ..... 25° 17′ 0″
Ω ..... 248 31 55
i ..... 57 29 50
direct.

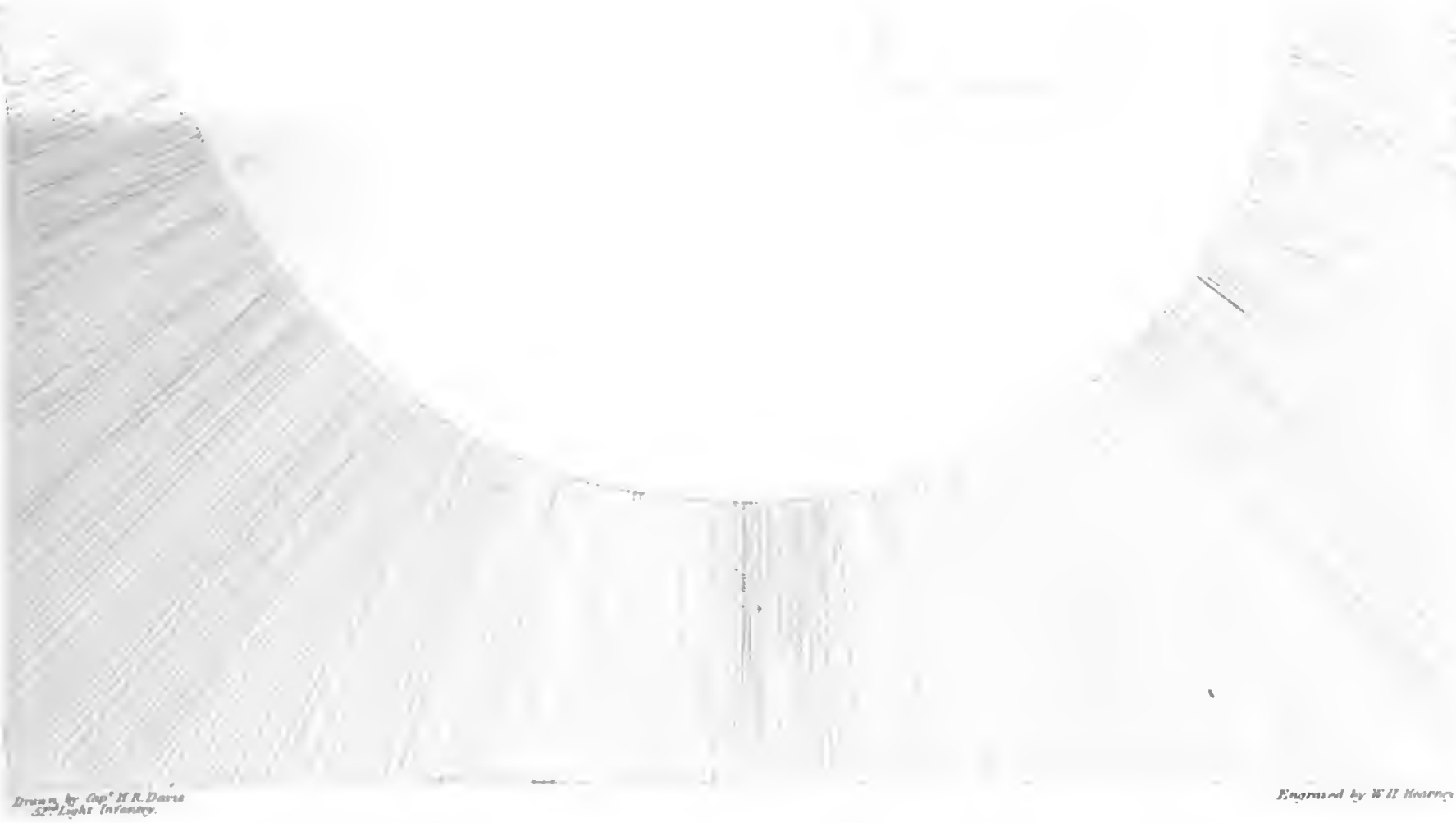
Diese Elemente sind aus den Berliner Beobachtungen Octbr. 27. 28 und *Rümckers* Octbr. 31 ohne Abb. und Parall. berechnet und geben die Länge und Breite der mittl. Beob. auf ein paar Secunden genau.

*S.*

Altona 1840. November 19.

Digitized by Google

Group not drawn.




*Large Spots as seen Aug.t 30.th 1839.*

Digitized by Google

Drawn by Capt. H. S. Davis
52nd Light Infantry.

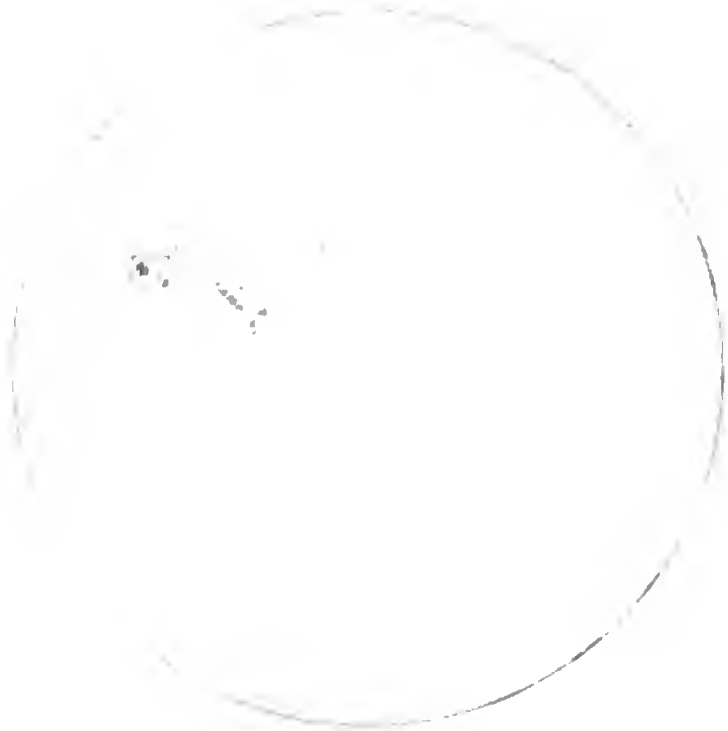
Engraved by W. H. Fearnes

*Solar Spots, seen at the Observatory, Armagh, with Dr. Robinsons 8in. Achromatic Glass. Sept. 2nd 1839.*

Digitized by Google

Digitized by Google

On the 3rd Night
On the 2nd Night



Drawn by Capt H R Davis.
52nd Light Infantry.

*Shewing change in form & position of a Spot, as seen on the 2nd & 3rd of Septr 1839.*

Engraved by W H Kearney.

Digitized by Google

Plate 4

Detail of Spots, Sept^r 3^rd with 8 foot Achromatic telescope. Aperture 7 inches, power 181.

Digitized by Google

Drawn by Capt H.R.Davis.
32nd Light Infantry.

Engraved by W.H.Evans

*The same. Sept.r 4th with 42 inch Glass. Aperture 3¾ inches. power 80*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 413.

## Schreiben des Herrn Majors *Davis* an den Herausgeber.

London 1840. April 28. (Hiebei vier Kupfertafeln.)

Sir.

rust the object of this letter will prove my excuse for in-ding on your valuable time, but presuming the subject be one in which you will feel an interest, I venture to e the accompanying plates will not be unacceptable to your ronomical Magazine. Being stationed with my Regiment Armagh during the last summer (1839) enjoying the pri-ge of the acquaintance of Professor *Robinson*, of the ob-ratory, I had an opportunity of drawing, with the aid of gentleman's admirable instruments, the cluster of spots in the end of the month of August and commencement of tember attracted the attention of observers from their un-al size and number on the Sun's surface.

The obscurity which still covelops the causes of the Phe-nena readers, it is presumed, any remarks on the subject wholly uninteresting. Indeed if constant drawings were made the natural history as it were of individual spots care-y chronicled following them through their daily changes of n and situation on the Sun's surface, very interesting data ht be obtained on which to found some theory to account the causes which operate to produce them. Dr. *Wilson's* ervations went a great way to prove, that they are cavities he luminous atmosphere surrounding the body of the Sun, the changes of appearance in the spots (the originals of engravings I have the honour to send) in every way con-ed his theory, in my humble opinion, as the true one.

With the utmost diffidence I would venture to subjoin e relation of appearance displayed by the spots as they eared to me during the course of observation and without comment leave it to you to judge of them as you k fit.

In plate 1, on the 30th August the spots were of such un-l size as to attract the attention of Dr. *Robinson* and seen distinctly with the naked eye through light clouds. Sun in the neighbourhood of the spots and generally in vicinity of the equatorial parts' displayed that peculiar rent irregularity of surface similar to the appearence of a sand ripple mark. The umbra presented that flat uniform tint very like the zenith sky when seen thro' small sharp openings in bright clouds, and the outward edges of the penumbra generally desplayed bright streaky furrows, as if the surface of an elastic luminous matter removed from the surface of the umbra, was heaped up and of a higher level in the vicinity of the spots. The Penumbra was very various in tint and presented frequently very strange appearances. I allude to the inner ragged edges of the part of the spots which were frequently projected in long bridges over the surface of the umbra, which was frequently closed and obscured by this process and reformed by the reversion of it. In plates 2 und 3 this course is very visible and the change in form No. 2 plate (3) on the 3rd of Sept. where the form I allude to is withdrawing is very striking. Dr. *Robinson* assured me he had observed a bridge of the same kind shot across the umbra af a spot in the space af a few minutes, the distance from side to side of the umbra occupying a space equal to some thousands of miles of the Sun's surface. I confess from what I have seen I cannot but follow the theory of the work-ing of elastic vapours on the luminous atmosphere of the Sun, as a very probable one, and in most of the drawings I have fancied I could trace some appearance to favour the impres-sion. Thus the smaller spots are connected with the same cause that produces the larger ones and in figure 1, plate (3) 1, 2 and 3, plate (4) something like a perspective view of this may be observed.

*H. S. Davis,*
Major. H. R. M. 52 Regiment.

N. S. In Bezug auf die schönen dieser Nummer beigegebenen Abbildungen der Sonnenflecken, die ich der Güte des Herrn Majors *Davis* verdanke, ersuche ich die Leser dieses Blattes, welche es unter Kreuzband zugesandt erhalten, mir gefälligst eine Buchhändler-Addresse aufzugeben, damit sie ihre Platten in besserem Zustande erhalten, als es bei dieser Versendungsart möglich ist. Ich behalte deshalb die Platten für Postversendungen einstweilen zurück.

*S.*



Digitized by Google

## Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1840. Novbr. 6.

Neuer Beobachtungen der verglichenen Sterne wegen habe ich kleine Veränderungen an den hier zusammengestellten Beobachtungen des Cometen angebracht.

| | Mittl. Hamb. Zeit. | Scheinb. AR. des Com. | Scheinb. Decl. des Com. | |
|---|---|---|---|---|
| Oct. 31. | 8h 38′ 36″88 | 19° 0′ 42″750 | 60° 55′ 30″57 | gut. |
| Nov. 1. | 6 53 8,48 | 19 5 42,584 | 60 54 37,90 | wolkig. |
| — 2. | 10 28 10,97 | 19 12 4,840 | 60 52 8,93 | wolkig. |
| — 3. | 7 2 12,97 | 19 16 59,837 | 60 50 41,12 | gut. |
| — 4. | 14 0 22,54 | 19 24 38,831 | 60 46 0,7 | wolkig. |

Die Beobachtungen vom 5ten Novbr. sind noch nicht reducirt, weil ich den verglichenen Stern noch nicht beobachtet habe. Die scheinbaren Oerter der übrigen Sterne sind für den Vergleichungstag.

| | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|
| Oct. 31. | 18h 58′ 17″32 | 61° 11′ 45″21 |
| | 19 5 6,12 | 61 3 7,42 |
| Nov. 3. | 19 16 0,39 | 60 40 11,79 |
| — 4. | 19 21 57,13 | 60 53 40,31 |

Elemente ohne Rücksicht auf Parallaxe.

T Novbr. 13,376506 mittl. Greenw. Zeit.
π 21° 35′ 47,5 } vom mittlern Equin. 1840.
Ω 248 39 17,5 }
log q 0,1758596
i 58 32 43 direct.

Ich bin so frei Ihnen zugleich hiemit meine letzten spärlichen Sternbedeckungen zuzustellen.

| | | | | Mittl Hamb. Zeit. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1840 April 11. | ν Leonis | Eintritt | 10h 34′ 58″29 | | |
| | | | | 58,4 | *Funk.* |
| — 22. | τ Sagittarii | — | 16 13 20,77 | | |
| | | | | 20,6 | *Funk.* |
| Mai 4. | Anon. | — | 10 30 16,97 | | |
| | | | | 16,8 | *Funk.* |
| Juni 3. | η Cancri | — | 9 48 30,98 | | |
| | | | | 31,0 | *Funk.* |
| Aug. 24. | * Cancri | — | 16 13 35,8 | | |
| | | | | 35,4 | *Funk.* |
| — 24. | * Cancri | — | 16 16 7,9 | | |
| | | | | 7,4 | *Funk.* |
| Oct. 16. | $\eta^1$ Geminor. | — | 12 5 45,0 | | |
| — 16. | $\eta^2$ Gemin. | Austritt | 13 8 18,55 | | |

Herr *Funk* hat am 5ten April noch die Eintritte zweier anonymer Sterne beobachtet

9 32 24,8
10 6 40,0

*Rümcker.*

## Schreiben des Herrn Hofraths *Schwabe* an den Herausgeber.

Dessau 1840. November 13.

Ich erlaube mir die Bitte, folgende astronomische Instrumente in den Astr. Nachr. zum Verkaufe anzuzeigen. Sie gehörten dem unlängst in Seyda bei Wittenberg verstorbenen Superintendenten *Camenz*. Der Diaconus *Stick* in Seyda giebt darüber nähere Auskunft.

1. Ein *Fraunhofer*scher Tubus von 6 Fuſs Brennweite und 52 Linien Oeffnung mit Zubehör.....550 Thaler.
2. Ein *Fraunhofer*scher Kometensucher von 24 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung.....35 Thaler.
3. Ein *Fraunhofer*sches Filar-Micrometer.....30 Thaler.
4. Ein Tubus von 4 Fuſs Brennweite und 33 Linien Oeffnung, dessen Objectiv von *Fraunhofer* ist. 100 Thaler.
5. Ein Zugfernrohr von *Ramsden* von 30 Zoll Brennweite 22 Linien Oeffnung.....35 Thaler.

In diesem Jahre sind die Sonnenflecke sehr beachtenswerth, besonders zeichnet sich einer durch eine ungewöhnliche Beständigkeit aus, indem derselbe am 10ten November zum achten Male eintrat. Sein erster Eintritt geschah am 5ten Mai, den 16—17ten November wird er ungefähr in der Mitte der Sonne stehen, den 22sten d. M. austreten und wenn er fernerbeständig bleibt, den 7ten December zum neunten Mal am östlichen Sonnenrande erscheinen. Eine nähere Nachricht darüber behalte ich mir für meinen Jahresbericht vor.

*S. H. Schwabe.*

## Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1840. Novbr 21.

m Cometen haben wir fleifsig beobachtet, und da vielleicht Mangel an Sternen, die nur in den Pariser Mémoires, hl in der Hist. cél. beobachtet sind, andere Beobachter in ersten Zeit abhalten kann, gleich Resultate zu erhalten, setze ich Ihnen die Beobachtungen und Elemente her. Die utzten Sterne sind wahrscheinlich sehr nahe richtig, denn i derselben hat Herr *Galle* hier beobachtet und fast genau Resultat seiner Reductionen der Pariser Beobachtungen alten. Auch scheint die Zone, aus der sie genommen sind, beobachtet, denn eine von mir berechnete Tafel darüber bt mit 12 Piazzischen Sternen gute Uebereinstimmung. ire es nicht der Mühe werth, diese Zonenbeobachtungen, nicht allen Astronomen zugänglich sind, besonders abcken zu lassen und mit Tafeln ähnlich wie Ihre vortreffen für die Hist. cél. zu versehen? Bei den hohen Declinonen fehlt eine andere Reihe und ich bin mehreremale schon öthigt gewesen mit Zeitverlust Sterne aus diesen Memoires nehmen.

Folgende Elemente sind an die Beobachtungen vom en Octbr., 3ten und 12ten Novbr. angeschlossen mit Rücksicht f alle Correctionen.

Durchgang. Novbr. 14,02994 Berlin. mittl. Zeit.

| | | |
|---|---|---|
| Länge des Perihels | 22°24′55″8 | M. Aeq. 1841 |
| ☊ | 248 39 49,9 | |
| Neigung | 58 19 24,9 | |
| Log. kleinst. Abstand | 0,172843 | Rechtläufig. |

Die Beobachtungen und die Vergleichungen mit den Elementen sind folgende:

| | M. Berl. Zt. | AR Com. | Decl. Com. | Rechn. — Beob. ΔAR. | Rechn. — Beob. Δδ |
|---|---|---|---|---|---|
| Oct 27 | 10h 17′ 46″ | 280° 16′ 33″4 | +60° 55′ 33″4 | — 0″3 | — 0″1 |
| 28 | 8 25 11 | 281 21 38,1 | 60 56 4,4 | + 9,8 | + 0,7 |
| 29 | 8 25 41 | 282 35 21,9 | 60 56 17,1 | —10,7 | + 0,5 |
| 30 | 6 54 24 | 283 45 38,6 | 60 56 12,4 | +13,0 | — 3,0 |
| | 8 10 40 | 283 49 44,2 | 60 56 8,5 | + 9,6 | — 1,3 |
| 31 | 8 8 25 | 285 8 1,1 | 60 55 32,0 | — 1,2 | — 2,1 |
| Nov. 1 | 7 49 8 | 286 27 37,9 | 60 54 28,4 | + 3,7 | — 4,4 |
| 2 | 9 22 31 | 287 56 25,3 | 60 52 37,3 | + 3,6 | — 3,3 |
| 3 | 7 34 59 | 289 16 0,4 | 60 50 34,6 | + 4,1 | — 8,3 |
| 9 | 12 26 35 | 299 4 30,1 | 60 17 38,4 | + 7,6 | + 1 7 |
| 11 | 7 27 8 | 302 11 11,0 | 60 0 44,7 | + 8,2 | — 0,4 |
| 12 | 8 34 55 | 304 3 20,3 | 59 48 52,6 | — 0,8 | — 2,0 |

Bei der Vergleichung hat Herr *Galle* auf alle Correctionen Rücksicht genommen.

Der Comet wird noch längere Zeit sichtbar bleiben, vielleicht sind deshalb die gewöhnlichen Constanten für die rechtwinklichten Coordinaten bezogen auf den Aequator Manchem angenehm. Es wird

$$x = [9{,}7850539]\ \sin(v + 97^\circ\ 6'28''8)$$
$$y = [9{,}9987755]\ \sin(v + 12\ 43\ 10{,}1)$$
$$z = [9{,}9010431]\ \sin(v + 105\ 59\ 41{,}5)$$

wo die [ ] Logarithmen bedeuten.

*Encke.*

---

## arche du chronomètre Nr. 31 de *Hauth*, marchant un mois, appartenant à Son Excellence, Monsieur l'Amiral *de Greig*.

| L'an 1840. vieux style. | Avance journalière du chronomètre par rapport au tems moy. sol. | Différence de la marche moyenne. |
|---|---|---|
| puis le 6 Avril jusqu'au 9 | + 0″65 | — 0″30 |
| 9 — — 20 | + 0,52 | — 0,43 |
| 20 — — 22 | + 0,77 | — 0,18 |
| 22 — — 25 | + 0,54 | — 0,41 |
| 25 — — 29 | + 0,83 | — 0,12 |
| 29 — — 2 Mai | + 0,67 | — 0,28 |
| 2 Mai — 6 | + 1,31 | + 0,36 |
| 6 — — 11 | + 1,66 | + 0,71 |
| 11 — — 17 | + 1,69 | + 0,74 |
| 17 — — 20 | + 0,70 | — 0,25 |
| 20 — — 25 | + 0,68 | — 0,27 |
| 25 — — 1 Juin | + 0,81 | — 0,14 |
| Depnis le 1 Juin — 6 | + 1,32 | + 0,37 |
| 6 — — 9 | + 1,22 | + 0,27 |
| 9 — — 13 | + 1,06 | + 0,11 |
| | Différence moyenne | + 0″015 |

Depuis le 6 Avril jusqu'au 13 Juin, c'est-à-dire en 68 jours, le chronomètre Nr. 31 de *Hauth* a gagné sur le tems moyen solaire + 1′ 48″4. Donc son Avance journalière moyenne a été dans cet intervalle de tems = + 0″954. On trouve dans la dernière colonne la différence journalière moyenne et actuelle; cette différence de l'Avance a été pour la plupart au



Digitized by Google

dessous d'un quart de seconde, seulement deux fois elle a monté jusqu'à 0″71 et 0″74.

*v. Wisniewski.*

Der vorstehende Gang eines von Herrn *Hauth* in Petersburg verfertigten Chronometers, der, so viel ich weifs, der erste ist, der einen Monat hindurch in einem Aufzuge geht, ist mir von dem Herrn Admiral *Greig* zur Bekanntmachung in diesen Blättern mitgetheilt worden. Die Beobachtungen sind von Herrn *v. Wisniewski* auf der Sternwarte der kaiserlichen Academie in St. Petersburg gemacht.

*S.*

---

## Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1840. Nov. 30.

Zuvörderst theile ich Ihnen folgende scharf beobachtete Sternbedeckungen mit.

1840 Nov. 15. 7 Leonis Austritt $12^h\ 3'\ 15''4$ Hamb. m. Zt.
— 16. 48 Leonis Austritt 17 24 47,7 —— ——

Wie Herr *Fischer* in Nr. 412 dieser Blätter dazu gekommen ist aus meinen am 14ten Januar beobachteten Sternbedeckungen unrichtige Resultate zu ziehen, kann ich nicht recht begreifen. Es scheint mir die von Herrn *Steczkowski* in Nr. 408 bekannt gemachten Berechnungen dieser Beobachtungen, aus denen ihre Genauigkeit hinlänglich erhellt, hätten ihn aufmerksam machen und veranlassen können seine Rechnungen nachzusehen. Wahrscheinlich hat er die Sterne verwechselt, wenigstens wird dies dadurch wahrscheinlich, dafs er den Austritt von e Plejad. als von mir zu spät bezeichnet anführt, was, wie Jeder in Nr. 396 der Astr. Nachr. nachsehen kann, keineswegs der Fall ist. Dagegen habe ich den Austritt von c Plejad. am angeführten Orte als bedeutend zu spät bezeichnet. Worin nun auch Herrn *Fischers* Fehler liegen mag, so wird er in seinem eigenen Interesse wohl thun seine Rechnungen zu wiederholen. Ich füge noch die bisher nicht publicirten von Herrn *Funk* in Hamburg angestellten Beobachtungen dieser Bedeckungen hinzu.

m. Eintritt $9^h48'\ 21''9$ M. Z.
b. —— 9 51 30,9 ——
c. —— 10 2 10,8 ——

Zur Zeit des Austritts von c und e Plejadum war es bewölkt, dennoch halte ich den letzten Austritt für sehr scharf beobachtet.

Da aufser von Apenrade und Hamburg auch von Cracau und Greifswald Beobachtungen dieser Bedeckungen in den Astron. Nachrichten enthalten sind, und mehr zu erwarten stehen, so könnten bei ihrer Berechnung die folgenden Meridianbeobachtungen des Mondes und einiger der Plejaden am 14ten Januar, wie auch dem vorhergehenden und folgenden, so wie auch am 15ten März, an welchem α Leonis bedeckt wurde, von Nutzen seyn.

| | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. | |
|---|---|---|---|
| Janr. 13. | $1^h58'\ 10''812$ | $22°42'\ 20''37$ | α Arietis. |
| | 2 22 3,361 | 16 59 43,27 | ψ Arietis. |
| | 2 29 5,165 | 18 52 14,90 | ☾ I. Unt. Rd. für Refr. aber nicht für Parall. corrig. |
| | 2 33 22,161 | 19 19 42,54 | μ Arietis. |
| | 2 53 56,176 | —— | α Ceti. |
| | 3 2 30,507 | 19 7 12,57 | δ Arietis. |
| | 3 14 53,410 | 24 9 20,00 | g Arietis. |

Mit Annahme des Axenverhältnisses $\frac{300,5}{304,5}$ ergiebt sich hieraus die wahre Declination des Monds-Mittelpunets $19°42'4''6$ zur Zeit der Culmination.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Janr. 14. | $1^h58'\ 10''573$ | $22°42'\ 20''11$ | α Arietis. |
| | 3 14 53,414 | 24 9 21,60 | g Arietis. |
| | 3 30 29,280 | 23 32 23,76 | ☾ I Unterer Rand. |
| | 3 35 19,484 | 23 47 3,06 | g Plejadum. |
| | 3 37 59,734 | 23 47 29,83 | Plejadum. |
| | 3 39 51,673 | 23 53 25,31 | Plejadum. |
| | 3 55 16,170 | 21 38 31,96 | $A^1$ Tauri. |
| | 3 55 53,740 | —— | $A^2$ Tauri. |
| | 4 16 46,080 | 22 26 52,20 | ν Tauri. |
| | 4 26 46,193 | 16 11 3,58 | Aldebaran. |

woraus sich $24°18'\ 24''4$ für wahre Declination des Mondes zur Culminationszeit ergiebt.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Janr. 15. | $3^h35'\ 19''540$ | $23°47'\ 2''17$ | Plejadum. |
| | 3 37 59,672 | 23 47 28,98 | Plejadum. |
| | 3 40 26,246 | 23 51 36,59 | Anon. |
| | 3 55 16,025 | 21 38 31,26 | $A^1$ Tauri. |
| | 4 16 46,188 | 22 26 51,88 | ν′ Tauri. |
| | 4 26 46,412 | 16 11 2,24 | Aldebaran. |
| | 4 36 36,781 | 26 34 40,96 | ☾ I Unterer Rand. |
| | 5 4 54,950 | —— | α Aurigae. |
| | 5 16 12,951 | 28 28 5,95 | β Tauri. |
| | 5 28 23,630 | 30 23 35,05 | l Aurigae. |

woraus sich $27°18'\ 3''16$ für die Mondes-Declination ergiebt. Diese 3 Declinationen stimmen beinahe vollkommen mit den Mondstafeln. Obige Plejaden-Oerter ergeben sich aus dem *Bessel*schen Verzeichnifs Nr. 387 der Astr. Nachr., so wie Herr *Steczkowski* sie angegeben hat.

Digitized by Google

| | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. | |
|---|---|---|---|
| 1840 März 15. | 9h 22′ 37″524 | 23° 40′ 9″01 | λ Leonis. |
| | 9 36 47,969 | 24 30 25,67 | ε Leonis. |
| | 9 42 50,069 | 25 8 53,45 | g Leonis. |
| | 9 51 47,464 | 8 48 25,62 | π Leonis. |
| | 9 59 53,183 | ——— | α Leonis. |
| | 10 1 18,767 | 12 29 2,87 | ☾ I Oberer Rand. |
| | t0 6 39,735 | 12 27 52,53 | Anon. |
| | 10 11 57,640 | t2 9 7,77 | Anon. |

| | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. | |
|---|---|---|---|
| t830 März 15. | 10h 18′ 45″133 | 12° 7′ 36″20 | Anon. |
| | t0 24 25,235 | 10 7 32,62 | ρ Leonis. |

Hieraus ergiebt sich die wahre Declination des Mondes 12h 50′ 47″8. Der Nautical Almanach giebt sie 6″ südlicher. Der von mir beobachtete Eintritt und Austritt von α Leonis ist auf ½ Secunde richtig.

*C. Rümcker.*

## Sternbedeckungen in Nordamerika beobachtet.

Diese Sternbedeckungen sind aus den Proceedings der American Philosophical Society genommen. Sie sind eine Fortsetzung von früheren in diesen Proceedings bekannt gemachten Beobachtungen, welche, sobald ich sie erhalte, nachgeliefert werden sollen.

Da die europäischen Beobachtungen schon in diesen Blättern abgedruckt sind, habe ich sie nicht wiederholt. Sie nehmen die fehlenden Nummern im Originale ein.

Nach welchem Gesetze die Gewichte der Längenbestimmungen des Capitols angegeben sind, erhellt nicht. Vielleicht ist darüber etwas in dem früheren Aufsatze gesagt. *S.*

Mr. *Walcker*, from the Committee on making and collecting observations of Celestial Phenomena, reported, in part, that they had received observations of Lunar Occultations of the Fixed Stars, which are given in the mean time of the respective places of observation, being a continuation of the list published in Nr. 6, page 71 and 72, of the Society's Proceedings; and, on motion, the Report was accepted.

| | | | h m s | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1838. | | | | | | |
| 48. Nov. t3. | | x Virgin. | Im. | 19 3t 8,55 | d. l. | Hudson Obs. *Loomis.* |
| 58. | „ „ „ | | Im. | 16 25 37,94 | d. l. | Dover, *Blickensderfer.* |
| 1839. | | | | | | |
| 61. Jan. t0 | | π Virg. | Im. | 18 19 19,00 | d. l. | Southwick, *Holcomb.* |
| 62. | „ „ „ | | Em. | 18 34 15,00 | d. l. | „ „ |
| 63. Jan. 21. | | π Pisc. | Im. | 6 18 58,44 | d. l. | Philad. Obs. *W.* and *K.* |
| 64. | „ „ | | Im. | 6 31 44,00 | d. l. | Southwick *H.* |
| 65. April 19. | | c Gemin. | Im. | 7 17 35,38 | d. l. | Hudson Obs. *L.* |
| 66.* | „ „ | | Em. | 8 25 35,42 | b. i. | „ „ |
| 67. | „ „ | | Im. | 7 55 51,65 | d. l. | Philad. Obs. *W.* and *K.* |
| 68. | „ „ | | Im. | 7 58 46,10 | d. l. | Princeton, N.J. *A.* |
| 69.* | „ „ | | Em. | 8 57 43,20 | b. l. | „ „ |
| 70. | „ „ | | Im. | 8 9 42,90 | d. l. | Southwick *H.* |
| 71. | „ „ | | Im. | 8 20 3t,90 | d. l. | Dorchester *Bond.* |
| 72. | „ „ | | Im. | 8 20 31,70 | d. l. | „ „ |
| 1839. | | | | | | |
| 73. April t7. | | c Gemin. | Im. | 8 20 33,96 | d. l. | Boston *Paine.* |
| 74. | 20. | γ Cancri | Im. | t0 6 3,13 | d. l. | Hudson Obs. *L.* |
| 75.* | „ | „ | Em. | 10 53 51,08 | b. l. | Hudson Obs. *L.* |
| 76. | „ | „ | Im. | 10 44 24,80 | d. l. | Dorchester *B.* |
| 77. | „ | „ | Im. | t0 44 24,70 | d. l. | „ „ |
| 78. | „ | „ | Im. | 10 44 21,70 | d. l. | Boston *P.* |
| 79. | 25. | 9t Virg. | Im. | 8 t3 47,20 | d. l. | Philad. Obs. *W. P. s. K.* |
| 80. | „ | 50 „ | Im. | 8 25 59,50 | d. l. | „ „ |
| 81. June 20. | | 68i „ | Im. | 7 46 28,80 | d. l. | Washington *Gillis.* |
| 82. | „ | „ „ | Im. | 7 57 42,88 | d. l. | Philad. Obs. *W.* and *K.* |
| 83. | „ | „ „ | Im. | 8 11 57,25 | d. l. | Southwick *H.* |
| 84. June 23. | | b Scorpii | Im. | 8 39 53,90 | d. l. | Washington *G.* |
| 85. | „ | „ | Im. | 8 50 52,07 | d. l. | Philad. Obs. *W.* and *K.* |
| 86. | 30. | D Aquarii | Im. | 10 58 50,54 | d. l. | „ „ |
| 87. July 6. | | b Plejad. | Im. | 15 29 49,49 | b. l. | „ *W.* |
| 88.* | „ | „ | Im. | 15 29 43,49 | b. i. | „ *R.* |
| 89. | „ | „ | Em. | t6 24 6,99 | d. l. | „ „ |
| 90. | „ | „ | Em. | t6 14 7,10 | d. l. | Washington *G.* |
| 91.* | „ | Anon. 7th mag. | Im. | 15 55 4,49 | b. l. | Philad. Obs. *W.* |
| 92.* | „ | „ | Im. | t5 55 4,07 | b. i. | „ *R.* |
| 93. | „ | d „ | Im. | t6 0 21,49 | b. l. | „ *W.* |
| 94. | „ | „ „ | Im. | t6 0 18,69 | b. l. | „ *R.* |
| 95. | „ | „ „ | Im. | 15 32 34,56 | b. i. | Hudson Obs. *L.* |
| 96. | „ | „ „ | Em. | 16 22 28,85 | b. l. | „ „ |
| 97. | „ | c „ | Im. | 16 14 45,29 | b. l. | Philad. Obs. *W.* |
| 98. | „ | „ „ | Im. | 16 14 44,29 | b. l. | „ *R.* |
| 99. Jul. 6. | | Anony. 7th mag. | Im. | 16 5 49,10 | b. l. | Washington *G.* |
| 100. | „ | „ | Em. | 16 33 4t,10 | d. l. | „ „ |
| 101. | „ | η „ | Im. | t6 30 24,79 | b. l. | Philad. Obs. *W.* |
| | „ | „ „ | Im. | 16 30 26,49 | | |
| 102 | „ | „ „ | Im. | 16 30 24,49 | b. l. | „ *R.* |
| | „ | „ „ | Im. | t6 30 25,79 | | |
| t03. | „ | „ „ | Im. | 16 20 t7,40 | b. l. | Washington *G.* |
| 104. July 14. | | 59c Leonis | Im. | 8 2 44,25 | d. l. | Philad. Obs. *W.* |
| t05. Sep. 14. | | τ Scorpii | Im. | 6 19 5t,92 | d. l. | „ *K.* |
| 106. | „ | „ | Im. | 6 19 51,72 | d. l. | „ *W.* |

Digitized by Google

| | 1839. | | | h m s | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 107. | April 26. | γ Cancri | Em. | 7 47 5,84 | b. l. | Philad. Obs. | *W.* |
| 108. | „ | „ | Im. | 6 42 13,71 | d. l. | Dorchester | *B.* |
| 109. | 20. | 42 Aquarii | Im. | 12 24 39,75 | d. l. | Philad. Obs. | *K.* |
| 110. | „ | „ | Im. | 12 24 40,15 | d. l. | „ | *W.* |
| 111. | „ | „ | Im. | 12 45 12,40 | d. l. | Boston | *P.* |
| 112. | 26. | b Plejadum | Im. | 9 41 49,68 | b. l. | Philad. Obs. | *W.* |
| 113. | „ | „ „ | Im. | 9 41 49,18 | b. l. | „ | *M.* |
| 114. | „ | „ „ | Em. | 10 32 4,73 | d. l. | „ | *W.* |
| 115. | „ | „ „ | Em. | 10 32 7,97 | d. l. | „ | *K.* |
| 116. | „ | „ „ | Em. | 10 32 5,78 | d. l. | „ | *R.* |
| 117. | „ | „ „ | Em. | 10 32 5,13 | d. l. | „ | *M.* |
| 118. | „ | „ „ | Im. | 9 54 6,00 | b. l. | Southwick | *H.* |
| 119. | „ | „ „ | Em. | 10 53 6,90 | d. l. | Boston | *P.* |
| 120. | „ | „ „ | Em. | 10 22 52,60 | d. l. | Washington | *G.* |
| 121. | „ | g „ | Im. | 9 45 5,88 | b. l. | Philad. Obs. | *M.* |
| 122. | „ | „ „ | Em. | 10 39 57,09 | d. l. | „ | *W.* |
| 123. | „ | „ „ | Em. | 10 39 57,67 | d. l. | „ | *K.* |
| 124. | „ | „ „ | Em. | 10 39 58,95 | d. l. | „ | *R.* |
| 125. | „ | „ „ | Em. | 10 39 57,04 | d. l. | „ | *M.* |
| 126. | „ | „ „ | Em. | 11 1 45,27 | d. l. | Boston | *P.* |
| 127. | „ | „ „ | Em. | 10 30 20,20 | d. l. | Washington | *G.* |
| 128.* | „ | e „ | Im. | 10 6 37,75 | b. l. | Philad. Obs. | *K.* |
| 129. | „ | „ „ | Im. | 10 6 39,61 | b. l. | „ | *R.* |
| 130. | „ | „ „ | Im. | 10 6 42,35 | b. l. | „ | *M.* |
| 131. | „ | „ „ | Em. | 10 49 58,93 | d. l. | „ | *W.* |
| 132. | „ | „ „ | Em. | 10 49 59,52 | d. l. | „ | *K.* |
| 133. | „ | „ „ | Em. | 10 50 0,36 | d. l. | „ | *R.* |
| 134. | „ | „ „ | Em. | 10 49 59,33 | d. l. | „ | *M.* |
| 135. | „ | „ „ | Em. | 11 12 36,43 | d. l. | Boston | *P.* |
| 136. | „ | „ „ | Im. | 9 57 40,60 | b. l. | Washington | *G.* |
| 137. | „ | „ „ | Em. | 10 39 59,40 | d. l. | „ | „ |
| 139. | „ | c „ | Im. | 10 9 11,23 | b. l. | Philad. Obs. | *W.* |
| 140. | „ | „ „ | Im. | 10 9 11,83 | b. l. | „ | *M.* |
| 141.* | „ | „ „ | Im. | 10 9 7,40 | b. l. | „ | *R.* |
| 142. | „ | „ „ | Em. | 11 6 34,69 | d. l. | „ | *W.* |
| 143. | „ | „ „ | Em. | 11 6 35,04 | d. l. | „ | *R.* |
| 144. | „ | „ „ | Em. | 11 6 35,29 | d. l. | „ | *M.* |
| 145. | Sep. 26. | e Plejad. | Im. | 10 22 2,00 | b. l. | Southwick | *H.* |
| 146. | „ | „ | Em. | 11 28 58,98 | d. l. | Boston | *P.* |
| 147. | „ | „ | Im. | 9 59 56,20 | b. l. | Washington | *G.* |
| 148. | „ | „ | Em. | 10 56 42,40 | d. l. | „ | „ |
| 155. | Oct. 14. | τ Sagitt. | Im. | 8 21 56,26 | d. l. | Roscoe, O. | *Blickensderfer.* |
| 156. | 17. | δ Capric. | Im. | 8 28 11,50 | d. l. | Philad. Obs. | *W.* |

| | 1839. | | | h m s | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 157.* | Oct. 17. | δ Cancri | Im. | 8 40 10,52 | d. l. | New Haven | *Mason* |
| 158.* | „ | „ | Em. | 9 32 1,04 | b. l. | „ | „ |
| 159. | „ | „ | Im. | 8 18 19,10 | d. l. | Washington | *G.* |
| 162. | 28. | γ Cancri | Im. | 14 8 30,10 | d. l. | Washington | *G.* |
| 163. | Dec. 12. | x Aquarii | Im. | 9 22 24,02 | b. l. | Philad Obs. | *W.* |
| 164. | „ | „ | Im. | 9 22 24,45 | b. l. | „ | *R.* |
| 165. | „ | „ | Im. | 8 25 48,24 | b. l. | New Haven | *Mason* |
| 166. | „ | „ | Im. | 8 25 48,39 | b. l. | „ | *Bradley* |
| 167. | „ | „ | Em. | 9 31 57,38 | d. l. | „ | *Mason* |
| 168. | „ | „ | Em. | 9 31 57,78 | d. l. | „ | *Bradley* |
| 169. | „ | 88 Aquar. | Im. | 9 33 36,20 | d. l. | Philad. Obs. | *W.* |
| 170. | „ | „ | Im. | 9 33 38,45 | d. l. | „ | *R.* |
| 171. | „ | „ | Im. | 9 43 26,84 | d. l. | New Haven | *Mason* |
| 172. | „ | „ | Im. | 9 43 26,89 | d. l. | „ | *Bradley* |
| 173. | July 6. | b Plejad. | Em. | 15 56 22,65 | d. l. | Hudson Obs. | *L.* |
| 174. | „ | η „ | Im. | 16 2 21,67 | b. l. | „ | „ |

The longitudes and latitudes of the American places of observation, as far as they can be determined from a reduction of these and former American observations, have been furnished by Messrs. *Walker* and *Kendall*, as follows.

| Place of observation. | N. Latitude. | Longit. from Philad. Obs. | Longitude west from Greenwich. |
|---|---|---|---|
| | ° ′ ″ | m s | h m s |
| Boston State House | 42 21 22,7 | E. 16 24,77 | 4 44 17,13 |
| „ Palne's House | 42 20 56 | E. 16 25,10 | 4 44 16,80 |
| Dorchester, Bond's priv. Obs. | 42 19 15 | E. 16 24,09 | 4 44 17,81 |
| Southwick, Holcomb's „ | 42 0 41 | E. 9 24,83 | 4 51 17,07 |
| Yale College, New Haven | 41 17 58 | E. 8 51,00 | 4 51 50,90 |
| City Hall, New York | 40 42 40 | E. 4 37,54 | 4 56 4,36 |
| Brooklyn, Blunt's private Obs. | 40 42 0 | E. 4 41,90 | 4 56 0,00 |
| Nassau Hall, Princeton College | 40 20 50 | E. 2 3,70 | 4 58 38,20 |
| Alexander's House „ | 40 20 56 | E. 2 4,00 | 4 58 37,90 |
| Philadelphia, High School Obs. | 39 57 8 | 0 5 | 0 41,90 |
| „ State House | 39 56 57,9 | E. 2,86 | 5 0 39,04 |
| Washington, Capitol | 38 53 23 | W. 7 24,10 | 5 8 6,00 |
| „ Marine Obs. | 38 53 31 | W. 7 24,18 | 5 8 6,08 |
| Hudson Observatory | 41 14 37 | W. 25 5,56 | 5 25 47,45 |
| Dover, Ohio | 40 30 52 | W. 25 14,02 | 5 25 55,92 |

The details of the computations on which these results are based, are too extensive for the limits of this Report. These separate results for the longitude of the Capitol, on account of its importance as being our prime meridian, are here appended.

Digitized by Google

| No. | Date. | Object Observed. | Compared with | Relative Weight. | Resulting Lon. from Greenwich. h m s |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1791 April 3 | Annular Eclipse | Corr. Obs. European Observatories | 3 | 5 8 5,38 |
| 2 | 1793 Jan. 21 | Occ'n α Tauri | Merid. „ „ „ | 0 | 5 7 53,08 |
| 3 | 1804 Oct. 20 | „ η „ | „ „ „ „ | 1 | 5 8 6,88 |
| 4 | 1811 Sept. 17 | Solar Eclipse | Corr. „ Salem, Massachusetts | 1,5 | 8,78 |
| 5 | 1813 Jan. 12 | Occ'n γ Tauri | „ „ European Observatories | 0 | 27,48 |
| 6 | 1831 Febr. 12 | Solar Eclipse | „ „ Dorchester Observatory | 2 | 7,82 |
| 7 | 1836 May 15 | „ „ | „ „ European „ | 0 | 13,64 |
| 8 | 1838 Sept. 18 | Annular Eclipse | „ „ Philadelphia, Princeton, Southwick and Brooklyn | 3 | 2,97 |
| 9 | 1839 June 20 | Im. 68 i Virginis | „ „ Philadelphia Observatory | 1 | 6,68 |
| 10 | June 23 | Im. 1 h Scorpii | „ „ „ „ | 0 | 12,99 |
| 11 | July 6 | Em. b Plejadum | „ „ „ „ and Hudson Obs. | 1,5 | 4,84 |
| 12 | „ | Im. c „ | „ „ „ „ „ | 0,3 | 11,66 |
| 13 | „ | Im. η „ | „ „ „ „ „ | 1,5 | 6,10 |
| 14 | Sept. 26 | Em. b „ | „ „ „ „ and Boston | 0,6 | 1,38 |
| 15 | „ | Im. c „ | „ „ „ „ and Southwick and Breslaw Obs. | 0,6 | 9,87 |
| 16 | „ | Em. „ „ | „ „ „ „ and Boston | 1,5 | 4,00 |
| 17 | „ | Em. g „ | „ „ „ „ „ | 1,5 | 5,86 |
| 18 | „ | Em. c „ | „ „ „ „ „ | 1,5 | 6,71 |
| 19 | Oct. 17 | Im. δ Capricorni | „ „ „ „ „ | 1,0 | 5,02 |
| 20 | 1840 April 19 | Im. τ Scorpii | „ „ „ „ | 0,7 | 3,10 |
| | „ | Em. „ „ | „ „ „ „ | 0,7 | 4,97 |
| 21 | May 15 | Im. μ Cancri | „ „ „ „ | 1,0 | 8,47 |
| | | | | 23,9 | 138,07 |

Marine Obs. Mean of 21 results according to weights ..... $5^h\ 8^m\ 5^s78$
Capitol ..... 5,72
Marine Obs. Mean of 6 results by transport'o of chron'a, by R. T. Paine, between Washington, Philad. and Boston 6,32
Whence longitude of the Capitol ..... 5 8 6,0

*Note by the Committee.*

The observations at the

Hudson Observations are made by ..... Prof. *E. Loomis.*
Washington Marine Obs. ..... Lieut. *S. M. Gillis.*
Boston, ..... *R. T. Paine*, Esq.
Dorchester Obs. ..... *Wm. Cranch Bond.*
Southwick Mass ..... Mr. *A. Holcomb.*
Princeton, ..... Prof. *S. Alexander.*
Dover, Ohio, ..... Mr. *J. Blickensderfer, jr.*
Brooklyn, Obs. ..... Mr. *E. Blunt.*
New Haven, ..... Mr. *E. P. Mason* and Mr. *Bradley.*
Philadelphia Obs. ..... W. is for Mr. *S. C. Walker.*
„ K. „ Prof. *E. O. Kendall.*
„ R. „ *Wm. H. C. Riggs.*
Philadelphia Obs. M. is for Mr. *E. P. Mason.*
„ P. „ *R. T. Paine*, Esq.

The numbers which have an asterisk (*) prefixed to them are considered by the observers as somewhat doubtful, from brightness of the moon's limb or other causes. The European observations have been selected from those published in *Schumacher's* Astronomische Nachrichten, on account of their coincidence in date with the American observations. The immersion and emersion of π Piscium, January 10th, 1839, took place both at the moon's dark limb. At the immersion of η Plejadum, July 6th, 1839, the star appeared to hang on the moon's bright limb about 1,7s; or rather, the star appeared to have a sensible disc taking that time to emerge.

---

## Jupiterstrabanten-Verfinsterungen auf der Altonaer Sternwarte beobachtet von Herrn Observator *Petersen.*

| | | Mittl. Zeit. | |
|---|---|---|---|
| 1837 Febr. 10. | Austritt I | $8^h\ 16'\ 14''$ t | Luft etwas neblicht, vielleicht deswegen und weil der Trabant so nahe an Jupiter austrat, etwas zu spät. Fernrohr Nr. 8a. |
| | Austritt II | 10 8 3,5 | Luft gut. Doch vielleicht etwas zu spät, weil auch dieser Trabant sehr nahe an Jupiter austrat. Fernrohr Nr. 3. |
| | Austritt IV | 11 29 36,1 | Luft schön, Beobachtung sehr gut. Fernrohr Nr. 3. |
| Febr. 12. | Austritt III | 8 32 40,8 | Luft etwas neblicht, doch waren die Streifen ziemlich deutlich; Beobachtung gut. Fernrohr Nr. 8a. |
| Febr. 24. | Austritt I | 12 3 58,9 | Luft schön, Beobachtung sehr gut. Fernrohr Nr. 3. |
| März 19. | Austritt I | 12 16 7,5 | Luft stark undulirend, doch die Streifen ziemlich deutlich. Fernrohr Nr. 8a. |

Das Fernrohr Nr. 3 ist ein Fraunhofer von 37 Linien Oeffnung und 48 Zoll Brennweite. Nr. 8a ist ein Dollond der Royal Astronomical Society gehörend. Vergl. Astr. Nachr. Bd. 14 pag. 328.

Digitized by Google

# Plejadenbedeckung 1840 Februar 7.

Auf der Altonaer Sternwarte wurden die Eintritte folgender Sterne, (mit Ausnahme des mit einem * bezeichneten, der nur auf 0″5 sicher ist) scharf beobachtet. Die Zeitmomente sind Altonaer m. Z.

| | Petersen. | Clausen. | Nehus. |
|---|---|---|---|
| g Plejadum | 8h46′54″35 | | |
| e ——— | 9 0 21,72 | 9h 0′22″14 | |
| c ——— | — 16 32,35 | — 16 31,79 | 9h16′31″65 |
| Anonyma (6) | — 22 21,29 | | |
| *Anonyma (6.7) | — 24 37,72 | | |

Von der Hamburger Sternwarte hat Herr Director *Rümcker* mir folgende Beobachtungen mitgetheilt. Die Zeitmomente sind Hamburger mittlere Zeit.

| | | Rümcker. | Weyer. | Funck. |
|---|---|---|---|---|
| g Plejadum | E. | 8h47′ 4″5 | 8h47′ 3″7 | 8h47′ 4″1 |
| | A. | 9 48 1,5 | | |
| e ——— | E. | 9 0 31,3 | 9 0 30,2 | 9 0 31,6 |
| | A. | | | 10 14 23,6 |
| c ——— | E. | 9 16 41,7 | 9 16 41,2 | 9 16 42,2 |
| | A. | 10 18 39,5 | | |
| a) Anonyma | E. | 9 22 30,7 | 9 22 30,2 | 9 22 31,1 |
| Anonyma | E. | | | 9 48 20,1 |

a) Ist derselbe Stern, der auch in Altona beobachtet wurde.

## Schreiben des Herrn Professors *Mädler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber.

Dorpat 1840. Novbr. $\frac{13}{25}$.

Gern hätte ich gewartet, bis ich Ihnen einen irgend erheblichen Beitrag für die A. N. senden konnte, allein die Witterung ist im höchsten Grade ungünstig gewesen. Am 2ten Oct. kam ich hier an und am 11ten ward mir die Sternwarte übergeben; allein der ganze October und November waren anhaltend trübe. Nur vom 28ten Octbr. bis 4ten Novbr. konnte ich in theilweis heitern Tagen und Nächten einige Beobachtungen anstellen. Schon am 6ten erhielt ich Nachricht von dem in Berlin entdeckten Cometen, doch erst am 20sten erlaubte der Himmel ihn aufzusuchen; und kaum war dies gelungen, so trat wieder Trübung ein.

Er erschien als eine nur wenig länglichte Nebelmasse von etwa 2½′ Durchmesser mit einem etwas excentrischen Kerne, und war schon im Sucher des Refractors gut sichtbar. Sollten mehr und bessere Beobachtungen gelingen, so werden Sie dieselben ungesäumt erhalten. Einstweilen setze ich einige Doppelstern-Beobachtungen im Detail her.

Octbr. 28. 14h10 Stzt. γ Leonis.

| | | |
|---|---|---|
| 170°36′ | 37″938 | |
| 171 42,5 | 37,927 | 38,309 |
| 170 33 | 37,936 | 38,316 |
| | | 38,311 |
| 170 57,2 | | |
| Parallel = t86 17,0 | | 0″t891 |
| Position t05°19′8. | | Distanz = 3″397. |
| Therm. + 5°0 R. | | |

Oct. 29. 8h50′ Stz. Castor. 12h10′ Stz Castor.

| Dämmerung. | | Heller Tag. | |
|---|---|---|---|
| 203°35′ | 203° 7′ | 38,345 | 37,690 |
| 204 52 | 203 25 | 38,358 | 37,683 |
| 205 15 | 204 3 | 38,353 | 37,686 |
| 203 43 | 203 4 | 38,364 | 37,679 |
| 204 15 | 204 46 | 38,353 | 37,680 |
| 203 40 | | | |
| 204 13,3 | 203 29 | | 0″3355 |
| Par. = 186 16 | 186 16 | | Distanz = 5″t39. |
| Pos. = 252 2,7. | Pos = 252°47′ | | |
| | Therm. + 0°8 R. | | |

Oct. 30. 12h0′ Stz. Castor. Nov. 1. 10h0 ξ Ursa maj.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 202 40′ | 37,755 | | 123°43 | 37,875 | 38,303 |
| 204 46 | 37,759 | 38,382 | 124 26 | 37,869 | 38,301 |
| 203 2 | 37,763 | 38,397 | 123 57 | 37,864 | 38,211 |
| 204 10 | 37,769 | 38,395 | 125 18 | | |
| 202 59 | 37,761 | 38,396 | 124 28 | | 0 1681 |
| 203 31,4 | | 38,392 | 124 22 | | Dist. = 2″586. |
| Par. = 186 16 | | 0″3155 | Par. 186 16,5 | | |
| Pos. = 252°44′6 | | Dist. = 4″833. | Pos. t51 54,5 | | |
| Therm. — t°5 R. | | | Therm. — 2°9 R. | | |

*Mädler.*

## Inhalt.

(zu Nr. 412.) Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 49. — Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1839 October 29 bis 1840 April 11. p. 51. — Schreiben des Herrn *Pr. Fischer* an den Herausgeber. p. 53. — The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians. (Beschluss.) p. 55. — Briefe des Herrn Dr. *Bremiker* und Herrn *Galle* an den Herausgeber. p. 63. — Elemente des Cometen von Herrn Observator *Petersen* am 3ten November erhalten. p. 53.

(zu Nr. 413.) Schreiben des Herrn Majors *Davis* an den Herausgeber. p. 65. — Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p 67. — Schreiben des Herrn Hofraths *Schwabe* in Dessau, an den Herausgeber. p. 67. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 69. — Marche du chronomètre Nr. 31 de *Hauth*, marchant un mois, appartenant à Son Excellence l'Amiral *de Greigh*. p. 69. — Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 71. — Sternbedeckungen in Nordamerika beobachtet. p. 73. — Jupiterstrabanten-Verfinsterungen auf der Altonaer Sternwarte beobachtet von Herrn Observator *Petersen*. p. 77. — Plejadenbedeckung 1840 Dec. 7. p. 79. — Schreiben des Herrn Prof. *Mädler*, Director der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber. p. 79.

Altona 1841. Januar 16. (Hiezu vier Kupfertafeln.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 414.

## Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber.

Royal Observatory Greenwich 1840. Decbr. 24.

Dear Sir.

I sent off yesterday, to go by one of the Hamburgh steamboats, a packet containiog some copies of tho curves representing our observations of the Meridional Magnet at every 5 minutes on the 4 days of tho year indicated by Mr. *Gauss*. I have no douht of the accuracy of these ohservatioos for differential results: but they are perhaps not good for absolute determinations of magnetic declioation: however this is unimportant for the purpose for which they were made.

Those engravings are to be inserted in the volume of Greenwich Observations for 1839. The whole of this volumo is printed, and you will without doubt receivo copies in a short time.

I am happy to announce that the Reductions of the Greenwich Observations of Planets from 1750 to 1830 are now very nearly finished. I am now aranging them in the form in which I hope ultimately to print them. I propose that it should consist of the following parts.

An Introduction, containing a description of the methods used through the work.

A Book of Clock Errors, cootaining the Times of Transit of the Stars used for correcting the Transit-Clock, the Tabular Right Ascensions of the Stars, and the Clock-Error deduced from each. Tho imperfect transits have been completed from the best intervals of wires that I could procure. The Transits are corrected for the large instrumental errors noted in *Maskelyne's* time. Tho places of the principal stars have been taken from the Tabulæ Regiomontanæ: when it was necessary to use other stars, their places in the Fundamenta have been adopted (obtaining the proper motion from comparison with *Piazzi's* or *Pond's* Catalogues, and computing to the second power of precession) and effecting the reduction by means of Log *A, B, C, D*, in the Tabulæ Regiomontanæ. As a general rule, three stars are used for each observation of a planet.

A Book of Index Errors, containing the Index Errors of the Iron Quadrant in 1750, 1751, 1752; the Index Errors of the Brass Quadrant in 1824; and the Index Error of *Troughton's* Circle, when one Circle only was used without observations by reflexion. These have been found by correcting the observations by *Bessel's* Refraction and comparing them with the places in the Tabulæ Regiomontanæ.

For other observations with the Brass-Quadrant, *Olufsen's* numbers of correction have been used, and my colatitudo is applied. For observations with the Twe Circles, the zenith points found from reflexion observations are used, and my colatitudo is applied. In all cases, three determinations of Index Error or Zenith point are used for each planet, if possible.

A Book of Observed Geocentric Places, containiog tho Clock time of Transit, the names of the stars used for Clock Error, the Clock Rate employed, the correction for semidiameter, the inferred AR. of Center, the Greenwich Mean Polar Time, the Circle or Quadrant reading, the elements for computing the refraction, the refraction and parallax, the Semidiameter and the inferred $NPD$ of center; also the obliquity and the Longitude and Ecliptic Polar Distance computed from the AR. and $NPD$. The principal difficulty has been in selecting Clock Rate. The Semidiameter and Horizontal Parallaxes have sometimes been taken from the Coimbra Ephemeris, sometimes computed from the Log. distances (found in another part of the work) and sometimes from micrometer-measures. Tho refration by *Bessels* tables. The obliquity from *Carlini's* Solar Tables.

A Book of Computed Tabular Geocentric Places, containing the Heliocentric Longitudo, Latitude, and Distance, of the Sun and the Planet, for the time of observation and for that time increased by $\frac{1}{10}$ day; also the inferred Geocentric Longitude, Latitude or $EPD$, and distanco of the Planet, for tho timo of observation, for that time increased hy $\frac{1}{10}$ day, and for the time altered by tho quantity proper for computing aberration. The Eartha place is computed from *Carlini's* Tables, with no alteratioo except the introduction of my long equation; the places of Mercury, Venus and Mars from *v. Lindenau's* Tables, introducing my long equation for Venus, and increasing the mass of Jupiter by $\frac{1}{5000}$th part for Mars; the places of Jupiter, Saturn and Uranus, from *Bouvard's* new Tables, increasing for the two latter the mass of Jupiter by $\frac{1}{5000}$th part, and altering the epoch so as to make tho effect of the long equation the same for 1840 as in *Bouvard's* Tables.

A Book of Comparison of the observed and computed places in longitudo and $EPD$, exhibiting the apparent error of Tables for each observation; then the observations as



Digitized by Google

grouped and the mean error for the mean of each group is taken; for the *EPD*, the Geocentric Error is converted at once into Heliocentric Error: for the longitude, the coefficients are investigated which enter into the following equation.

Error of geocentric longitude $= Ax$ error of earth's radius vector $+ Bx$ error of earth's longitude $+ Cx$ error of planet's radius vector $+ Dx$ error of planets heliocentric longitude.

This last part only is not quite finished.

For the small planets, I can proceed no further than the computation of observed geocentric longitude and *EPD*. Indeed I am not able to compute these for want of the following distances, which I have not yet found

Distance of Ceres, 1802, 1803, 1804, 1811, 1812, 1817, 1818, 1821.

Distance of Juno, 1804, Sept. 25 to Nov. 26.

Distance of Vesta, 1807 April 27 to May 20.

If you can send me these distances, or the distances the planets from the Sun, or the Heliocentric Places in Longitude and *EPD* for these times, I shall be much obliged to you.

*G. B. Airy.*

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber.

1840. Decbr. 20.

Ich habe in den letzten 3 Jahren täglich den Barometer- und Thermometerstand auf der hiesigen Sternwarte um $2^h$, $4^h$, $10^h$, $19^h$, $21^h$ beobachtet und zuletzt auch um $0^h$ und $7^h$. Mein Barometer ist ein *Pistor*sches Heber-Barometer von 6 Linien innerer Oeffnung mit Microscopen. Wenn ich die Barometerhöhen nach der bekannten periodischen Reihe

$$\beta = \mu + \alpha_1 . \sin(a + t) + \alpha_2 . \sin(a + 2t)$$

(wo $\mu$ der mittlere Barometerstand und $t$ der Stundenwinkel der Sonne ist) berechne, so finde ich, dafs hier unter dem 60sten Breiten-Grade das Barometer in 8 Monaten, wie gewöhnlich, 2 tägliche Maxima und 2 tägliche Minima hat, dafs aber in den 4 Sommermonaten das nächtliche Minimum verschwindet, weil beide Maxima in der kurzen Nacht von 5 bis 6 Stunden zusammenfallen. Aus *Lohmanns* 10jährigen Beobb. in Dresden erhellt, dafs beide Minima dort noch das ganze Jahr hindurch statt finden. Das eine Minimum mufs also in einer gröfsern Breite verschwinden, z. B. in Copenhagen, was ganz interessant zu untersuchen wäre. Das Minimum, welches bei Tage eintrifft, ist dagegen hier in Christiania so wenig unter dem Maximum, dafs man mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen darf, dafs es näher an dem Polarkreise Breiten giebt, wo es ganz verschwindet, und wo demnach beide Maxima des Nachmittags zusammen fallen, ebenso wie sie im Sommer in der Nacht zusammenfallen. Es kann auf den ersten Anblick befremden, dafs das Maximum des Nachmittags eintrifft, also zu einer Zeit, wo sonst das Minimum statt zu haben pflegt, aber nach dem vorhergehenden ist alles in der Ordnung.

Die mittlere Barometerhöhe hier in Christiania ergiebt sich, nachdem alle Reductionen, selbst die wegen der gröfseren Intensität der Schwere hier, angebracht sind, sowohl aus diesen als aus anderen Beobb., auch aus Beobb. Anderer mit anderen Instrumenten, etwa 1 Linie kleiner als in Paris. Die mittlere Temperatur hier finde ich aus 6jährigen Beobb. (in 1827 und 1828 wurde das Thermometer jede Stunde Tag und Nacht hindurch auf zwei Wachthäusern abgelesen) etwa $\frac{3}{4}$ Grad tiefer als man gewöhnlich annimmt.

*Hansteen.*

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Padova 1840. Decbr. 8.

Ritornando ora alla Cometa, ricevutone appena l'avviso cominciai a ricercarla in sere imperfettamente serene; ma parte per il chiaro di Luna, parte per lo stato torbido dell' Atmosfera non mi riuscì di incontrarla, che alla sera del giorno 22 di Novembre. Essa era sommamente debole, difficile ad osservarsi, non presentando l'aspetto che di un semplice ammasso di vapori debolmente illuminato. Le poche osservazioni, che ho potuto farne siestendono fino al 27 di Novembre, alla quale epoca dovetti trasportarmi a Venezia per alcuni giorni; ora i vapori di questa stazione, ed il chiaro di Luna non mi lasciano sperare di poterla più osservare. Le seguenti osservazioni sono fatte alla Machina paralattica con il micrometro a spranghe metalliche, che si adopera senza illuminazione del Campo.

| 1840. | T. Medio in Padova. | AR. app. di Cometa. | Declin. bor. di Cometa. | Osserv. | Stelle die confronto. |
|---|---|---|---|---|---|
| Novembre 23 | $9^h\ 3'\ 6''5$ | $21^h 40' 12''78$ | $55°54'37''1$ | *Santini.* | 385. XXI Piazzi. |
| 24 | 7 26 8,t | 21 47 24,58 | 55 25 1,8 | *Santini.* | 373—385. XXI. |
| — | 7 5t 5,4 | 21 47 31,92 | 55 24 3t,8 | *Santini.* | ——— ——— |
| 25 | 7 t 33,4 | 21 54 57,55 | 54 5t 45,1 | *Santini.* | 54—92. XXI. P. |
| — | 7 32 4,9 | 21 55 4,t3 | 54 50 47,1 | *Santini.* | ——— ——— |
| — | 8 5 56,2 | 21 55 6,19 | 54 49 4,1 | *Conti.* | ——— ——— |

Digitized by Google

| 1840. | T. Medio in Padova. | AR. app. di Comela. | Declin. bor. di Cometa. | Osserv. | Stelle di confronto. |
|---|---|---|---|---|---|
| Novembre 26 | 7h 13′ 18″7 | 22h 2′ 35″76 | 54° 15′ 23″4 | *Santini.* | 54—92. XXII. P. |
| — | 7 36 40,5 | 22 2 41,47 | 54 15 9,5 | *Santini.* | ——— ——— |
| — | 7 58 32,0 | 22 2 43,06 | 54 14 6,5 | *Conti.* | ——— ——— |
| 27 | 7 33 31,0 | 22 10 12,29 | 53 36 56,0 | *Santini.* | 92—137. XXII. P. |
| — | 7 56 38,6 | 22 10 16,95 | 53 35 40,8 | *Conti.* | ——— ——— |
| — | 8 8 34,7 | 22 10 26,32 | 53 36 23,8 | *Santini.* | ——— ——— |

Dietro i dati delle osservazioni, del giorno 28 Ottobre fatta a Berlino dal Sig$^{r}$ Dr. *Galle* trasmessimi da V. S., del giorno 12 Novembre fatta in Vienna, e riferiti nella Gazzetta di Vienna del giorno 14, e dal medio delle due superiori posizioni del giorno 24 Novembre, ho tentato di determinarne l'orbita parabolica, seguendo il comodissimo metodo di *Olbers*, dietro le tracce esposte nella mia Astronomia.

Facendo uso di tavole a cinque cifre, ho ottenuto i seguenti risultati, che rappresentano le posizioni fondamentali entro gli errori probabili delle osservazioni.

Passaggio al perielio 1840 a giorni 320,24525 T. M. in Berlino.
Longitudine del perielio.... 23° 42′ 5
del Nodo.....248 47,7
Inclinazione..... 58 5,05; moto diretto.
Log. di distanza perielia = 0 16984; dist. perielia = 1,4786.

Le posizioni estreme, essendo per lo spirito stesso del metodo, esattamente rappresentate dagli elementi, si allontanano essi da quella di mezzo nel modo seguente.

Longitudine calcolata = 352° 5′4; Latit. calcol. = 73° 37′0
osservata = 352 10,9 osserv. = 72 34,4
Diff. + 5′5 — 2,6

Quindi la distanza nella sfera del luogo osservato dal calcolato è = 2′9 circa. Avvertiro, che nella riduzione delle osservazioni, non si è avuto riguardo alla paralasse, ma bensì alla rifrazione.

Abbiamo qui potuto osservare eziandio la seconda Cometa scoperta verso il principio dell' anno dal Sig$^{r}$ *Galle*, è di cui ci favorì la notizia con apposita circolare. Le osservazioni si estendono dal 22 di Febbrajo sino al 29 di Marzo, fatte per la massima parte dal mio Collega Sig$^{r}$ D$^{r}$ *Carlo Conti*, che mi prenderò la libertà di inviarle in altra occasione.

*Giovanni Santini.*

## Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1840. Decbr. 11.

Meinen verbindlichsten Dank für Ihre gütige Mittheilung der Entdeckung eines neuen Cometen durch Herrn Dr. *Bremicker*. Der Adjunct der hiesigen Sternwarte, *A. Reselhuber*, fand ihn am ersten Abende, wo der spätere Aufgang des Mondes es erlaubte, nämlich am 12$^{ten}$ Novbr. auf, und übernahm die Beobachtungen desselben.

| 1840 | Mittl. Kremsm. Zeit. | AR. adp. Com. | Nördl. Decl. des Cometen. | Vergl.-Sterne. |
|---|---|---|---|---|
| Nov. 12 | 6h 51′ 26″79 | 20h 15′ 42″77 | 59° 50′ 6″0 | α Cygni. |
| 13 | 6 16 40,78 | 20 22 44,77 | 59 37 23,4 | α Cygni. |
| | | 42,41 | 26,1 | α Cephei. |
| 17 | 6 24 47,00 | 20 52 46,19 | 58 31 27,2 | α Cephei. |
| | | 47,76 | 38,6 | α Cygni. |
| | | 48,00 | 8,2 | *6.7 Gr. |
| 18 | 6 40 31,71 | 21 0 34,91 | 58 10 31,4 | η Cephei. |
| | | 34,44 | 18.0 | 51 Ceph. |
| | | 34,58 | 10,2 | α Cephei. |
| 19 | 6 16 22,33 | 21 8 14,43 | 57 48 20,4 | η Cephei. |
| | | 15,43 | 0,8 | α Cephei. |
| 21 | 6 52 47,97 | 21 23 58,44 | 56 56 51,9 | α Cephei. |
| | | 56,22 | 58,0 | 194 Cph. |
| | | 60,49 | 5 3,8 | 13 Hev. |

| 1840 | Mittl. Kremsm. Zeit. | AR. adp. Com. | Nördl. Decl. des Cometen. | Vergl.-Sterne. |
|---|---|---|---|---|
| Nov. 25 | 6h 22′ 6″14 | 21h 54′ 37″27 | 54° 52′ 37′0 | α Cephei. |
| 26 | 6 18 13,50 | 22 2 20,53 | 54 16 31 2 | α Cephei. |
| | | 17,11 | 36,9 | ζ Cephei. |
| | | 16,88 | 38,0 | ε Cephei. |
| 27 | 6 32 27,65 | 22 8 48,58 | 53 38 57,1 | ε Cephei. |
| | | 49,72 | 57.4 | ζ Cephei. |
| | | 50,86 | 56,1 | α Cephei. |
| 28 | 6 38 11,76 | 22 17 20,33 | 52 59 35,2 | α Cephei. |
| | | 19,50 | 34,6 | δ Cephei. |
| | | 20,98 | 37,7 | 3 Lacert. |
| | | 17,88 | 35,2 | ε Cephei. |
| 29 | 9 2 27,18 | 22 25 29,78 | 52 13 54,2 | α Caphei. |
| | | 28,84 | 68,6 | 3 Lacert. |
| Decbr. 4 | 7 8 10,10 | 23 5 16,10 | 48 12 4,3 | α Cassiop. |
| | | 16,44 | ——— ——— | 8 Andr. |

Die scheinbaren Positionen der Fundamentalsterne wurden aus *Encke's* Jahrbuch, die übrigen aus *Piazzi* genommen; der Stern 6.7 Gr., der am 17$^{ten}$ Novbr. als Vergleichsstern diente, wurde am Meridiankreise bestimmt. Die Beobachtung von Nov. 25 wurde durch Nebel unterbrochen. Am 4$^{ten}$ Dec. stand



Digitized by Google

der Comet nahe am Horizonte, wurde durch die an selbem lagernde Nebelschicht sehr geschwächt, daher seine Pointirung sehr schwierig. Aus den Beobachtungen von Nov. 13, 17 und 21 suchte ich seine parabolischen Elemente und fand:

Durchgangszeit: 1840 Nov. 13,88645 m.Z.K.

$\pi$ .....22°21′ 18″
$\Omega$ .....248 40 10
i ..... 58 16 31
log q .....0,17226
Direct.

Ich kann diese Elemente nur als genähert betrachten, da aus ihnen die mittlere Beobachtung gerechnet, die Länge um 96″7 gröfser und die Breite 16″1 kleiner giebt, als sie beobachtet wurde. Zugleich nehme ich mir die Freiheit, Ihnen die Beobachtungen des 2ten und 3ten *Galle*schen Cometen zu übersenden, die ich am hiesigen Aequatoreale gemacht habe.

Beobachtungen des 2ten *Galle*schen Cometen.

| 1840 | Mittl. Kremsm. Zeit. | AR. adp. Com. | Decl. adp. Com. | Vergleichstern. |
|---|---|---|---|---|
| Febr. 11 | 17h40′19″03 | 23h48′ 1″11 | +51°39′41″1 | α Cassiop. |
| 12 | 7 17 34,47 | 23 52 19,43 | 51 5 4,9 | α Cassiop. |
| | 16 33 35,85 | 23 55 8,93 | 50 41 38,6 | α Cassiop. |
| | 17 30 24,47 | 23 55 20,56 | 50 38 32,9 | α Cassiop. |
| 22 | 7 17 2,92 | 0 48 50,50 | 41 8 47,9 | α Cassiop. |
| 23 | 7 10 6,70 | 0 53 6,03 | 40 13 52,2 | α Cassiop. |
| | | 7,41 | 54,0 | α Cassiop. |
| 24 | 7 29 14,16 | 0 57 10,97 | 39 18 29,2 | α Cassiop. |
| | | 12,75 | 38,1 | α Androm. |
| 26 | 7 23 14,86 | 1 4 44,05 | 37 32 58,8 | α Androm. |
| | | 43,11 | 61,5 | α Androm. |
| | | 43,89 | 73,0 | τ Androm. |
| 27 | 7 28 4,18 | 1 8 13,89 | 36 41 28,7 | α Androm. |
| | | 18,03 | 34,9 | α Cassiop. |
| | | 15,38 | 37,1 | τ Androm. |
| 28 | 7 45 54,65 | 1 11 41,15 | 35 50 27,4 | α Aodrom. |
| | | 42,50 | 33,4 | α Arietis. |
| | | 40,89 | 33,2 | β Androm. |
| 29 | 7 17 17,21 | 1 14 53,06 | 35 2 31,7 | α Androm. |
| | | 52,78 | 41,1 | β Androm. |
| März 1 | 7 47 55,10 | 1 18 4,42 | 34 12 28,0 | α Androm. |
| | | 5,06 | 25,1 | α Arietis. |
| | | 5,06 | 33,0 | β Androm. |
| 2 | 7 41 8,25 | 1 21 4,58 | 33 26 34,2 | α Arietis. |
| | | 4,73 | 27,7 | α Androm. |
| | | 5,08 | 30,1 | β Androm. |
| 3 | 7 35 59,75 | 1 23 58,78 | 32 40 25,7 | α Androm. |
| | | 59,34 | 25,0 | α Aurigæ. |
| 4 | 7 47 8,72 | 1 26 50,69 | 31 54 68,5 | α Arietis. |
| | | 50,10 | 45,7 | α Androm. |
| | | 49,45 | 62,6 | β Androm. |
| 5 | 7 31 37,42 | 1 29 28,11 | 31 11 20,5 | α Arietis. |
| | | 27,67 | 7,3 | α Androm. |
| | | 28,99 | 29,8 | β Androm. |
| März 6 | 7h40′38″96 | 1h32′ 5″64 | +30°28′ 9″8 | α Androm |
| | | 6,95 | 12,0 | β Androm |
| | | 7,79 | 9,7 | α Arietis. |
| | | 7,30 | 11,6 | α Triang. |
| 7 | 7 43 38,75 | 1 34 35,76 | 29 45 53,7 | α Androm |
| | | 36,40 | 68,6 | β Androm |
| | | 37,12 | 45,6 | α Triang. |
| | | 36,88 | 59,3 | α Arietis. |
| 8 | 7 43 13,77 | 1 37 7,52 | 29 4 58,1 | α Triang. |
| | | 7,57 | 56,9 | α Arietis. |
| | | 7,54 | 69,0 | β Androm. |
| 9 | 7 48 14,97 | 1 39 32,16 | 28 24 16,0 | α Arietis. |
| | | 32,61 | 11,4 | α Triang. |
| 20 | 7 58 51,07 | 2 1 50,44 | 21 54 19,7 | α Tauri. |
| 23 | 8 1 23,73 | 2 6 59,07 | 20 22 34,5 | α Arietis. |
| | | 60,05 | 39,8 | α Tauri. |
| 25 | 7 44 2,57 | 2 10 14,89 | 19 23 49,1 | α Orionis. |
| | | 17,34 | 35,7 | α Tauri. |
| | 8 7 17,25 | 2 10 14,46 | — — — | α Orionis. |
| | | 16,89 | — — — | α Tauri. |
| | 8 18 30,66 | 2 10 16,77 | 19 23 22,3 | α Orionis. |
| | | 19,22 | 8,9 | α Tauri. |
| 27 | 7 55 3,54 | 2 13 24,76 | 18 26 48,2 | α Arietis. |
| | | 24,22 | 55,5 | α Tauri. |
| 31 | 8 11 38,01 | 2 19 25,95 | 16 39 26,1 | α Arietis. |
| | | 25,17 | 14,4 | α Tauri. |
| April 1 | 8 16 23,05 | 2 20 50,37 | 16 13 23,7 | α Arietis. |
| | | 49,06 | 10,2 | α Tauri. |

Aus den Beobachtungen von Febr. 23, März 1 und 9 wurden folgende parabolischen Elemente des Cometen gefunden:

Zeit des Durchgangs 1840 März 12,47744 m.Z.K.

$\pi$ ..... 80°49′17″2
$\Omega$ .....236 42 42,9
i ..... 59 0 57,0
log q..... 0,08586.
Retrograd.

Diese Elemente geben für die Zeit der mittleren Beobachtung die Länge um 43″4 und die Breite um 4″2 zu grofs.

Den dritten von Herrn *Galle* am 6ten März entdeckten Cometen sah ich nur zweimal, am 23sten und 26ten März. Trübe Witterung des Morgens vereitelte alles frühere Auffinden desselben. Am 23sten konnte ich nur eine genäherte Position desselben erhalten; ich fand nämlich um 16h28′45″ Sternzeit seine

AR. = 23h10′43″
Decl. = +23°53′4.

Eine vollständige Beobachtung gelang mir am 26:

| Sternzeit. | AR. Com. | Decl. Com. | |
|---|---|---|---|
| 16h38′35″63 | 23h27′10″22 | +22°21′46″8 | Vergl.stern α Pag. |
| | 9,55 | 28,2 | — α Androm. |

*M. Koller.*

## Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.

Modène 1840. Decbr. 22.

Après mes lettres du 23 Juillet, 12 Septembre et 26 Octobre de l'année ci-devant, que vous avez eu la bonté de publier dans votre Journal (Nr. 383. 406. 407) je n'ai pas oublié mes promesses d'en poursuivre le sujet, c'est-à-dire de reprendre à l'opportunité les recherches et la détermination des réfractions relatives: c'est pour cette raison que je profitai, or il y a un an, de deux nuits en Décembre les plus belles et favorables à la double observation méridienne des étoiles circumpolaires, qui me servent à comparer les refractions aux mêmes hauteurs et avec l'interval de douze heures. Je ne songeai pas cette fois à prier de leurs observations correspondantes les astronomes de Milan, de Padoue et de Palerme, parce-que dans ce genre de questions ai on ne peut pas combiner à recueillir une longue suite d'observations simultanées ou n'en sauroit il peut-être fonder aucun résultat sûr et décisif, et d'ailleurs, pour une première indication des phénomènes, il me parût que les comparaisons des quantités de réfraction déja obtenues en même tems et en des lieux différents, et qui viennent d'avoir été publiées, étaient plus que suffisantes à ce but. Au lieu de cela, et même pour y suppléer je tachai de multiplier les points de mes observations, ou les étoiles observées dans le méridien au dessus et au dessous du pole; et je crus d'y reussir à l'aide des sept-étoiles du chariot ou de la grande Ourse, avec leurs opposées de Cassiopée, que j'avais bien remarquées au paravant. C'est ainsi qu'en vous adressant ici le résultat de cette dernière opération je m'en acquitte avec vous de ma parole, ou de la tache que je m'imposai moi même à la fin de ma lettre 23 Juillet (A. N. Nr. 383. p. 382), de vouloir bien tirer les réfractions relatives par chacune des sept étoiles de la GrandeOurse. Voici pourtant le cadre de ces observations.

### Soir.

| 1839 Jours. | Etoiles. | | Haut. Nord par la moy. de quatre vern. | Niveau du cercle. | Baromètre. | Thermomètre R. Intér. | Extér. | Hauteur corrigée du niveau. | Réfraction de la table *Carlini*. | Hauteur vraie instrumentale. | Declinaison des étoiles. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Décem. 17 | α Ourse | i | 17° 18′ 28″ 25 | — 3″ 84 | 27P 10l 0 | + 5°6 | + 5°9 | 17° 18′ 24″ 41 | — 3′ 6″ 39 | 17° 15′ 18″ 02 | 62° 36′ 32″ 80 |
| | Cassiop.de6me | s | 71 52 43,50 | — 0,84 | ..... | ..... | ..... | 71 52 42,66 | — 0 19,21 | 71 52 23,45 | 62 46 21,77 |
| therm. à | Et. de 8.9 | i | 41 9 29,25 | — 2,64 | ..... | ..... | ..... | 41 9 26,61 | — 1 7,08 | 41 8 19,53 | 86 29 34,31 |
| l'air libre | de 6. | s | 48 13 51,25 | — 1,68 | ..... | ..... | ..... | 48 13 49,57 | — 0 52,40 | 48 12 57,17 | 86 25 48,05 |
| +4°6 R. | γ Ourse | i | 9 19 18,50 | — 3,96 | ..... | ..... | ..... | 9 19 14,54 | — 5 44,41 | 9 13 30,13 | 54 34 44,91 |
| | σ Cassiop. | s | 79 46 49,00 | — 0,12 | ..... | ..... | ..... | 79 46 48,88 | — 0 10,58 | 79 46 38,30 | 54 52 6,92 |
| Hygrom. | β Cassiop. | s | 76 22 41,00 | + 0,24 | ..... | ..... | ..... | 76 22 41,24 | — 0 14,22 | 76 22 27,02 | 58 16 18,20 |
| de *Saus.* | δ Ourse | i | 12 38 4,50 | — 3,60 | ..... | ..... | ..... | 12 38 3,90 | — 4 17,04 | 12 33 46,86 | 57 55 1,64 |
| 77,0. | η Cassiop. | s | 77 40 48,00 | + 1,56 | ..... | ..... | ..... | 77 40 49,56 | — 0 12,84 | 77 40 36,72 | 56 58 8,50 |
| | ε Ourse | i | 11 32 54,75 | — 3,36 | 27 10,4 | + 5,7 | + 5,7 | 11 32 51,39 | — 4 40,89 | 11 28 10,50 | 56 49 25,28 |
| | α Phœnicis | | 177 33 18,50 | + 2,40 | 27 10,3 | + 5,7 | + 5,9 | 177 33 20,90 | +16 35,81 | 177 49 66,71 | 43 11 11,49A |
| | Polaire | s | 46 12 0,50 | — 1,20 | ..... | ..... | ..... | 46 11 59,30 | — 0 56,37 | 46 11 2,93 | 88 27 42,29 |
| Décem. 30 | β Ourse | i | 11 57 23,09 | — 8,40 | ..... | ..... | ..... | 11 57 14,60 | — 434, 61 | 11 52 39,99 | 57 13 54,77 |
| | Cassiop.de6me | s | 76 56 30,75 | — 3,72 | 28 2,7 | + 5,8 | + 6,0 | 76 56 27,03 | — 0 13,80 | 76 56 13,23 | 57 42 31,99 |
| therm. à | γ Ourse | i | 9 19 21,25 | — 6,96 | ..... | ..... | ..... | 9 19 14,29 | — 5 49,13 | 9 13 25,16 | 54 34 39,94 |
| l'air libre | σ Cassiop. | s | 79 46 46,50 | — 3,36 | ..... | ..... | ..... | 79 46 43,14 | — 0 13,50 | 79 46 29,64 | 54 52 15,58 |
| +4°3R. | β Cassiop. | s | 76 22 40 50 | — 3,12 | ..... | ..... | ..... | 76 22 37,38 | — 0 14,42 | 76 22 22,96 | 58 16 22,26 |
| | δ Ourse | i | 12 38 6,50 | — 6,84 | 28 2,8 | + 5,7 | + 5,9 | 12 37 59,66 | — 4 20,24 | 12 33 39,42 | 57 54 54,20 |
| Hygrom. | η Cassiop. | s | 77 40 44,50 | — 1,92 | ..... | ..... | ..... | 77 40 42,58 | — 0 13,00 | 77 40 29,58 | 56 58 15,64 |
| de *Saus.* | ε Ourse | i | 11 32 55,50 | — 6,48 | ..... | ..... | ..... | 11 32 49,02 | — 4 44,35 | 11 28 4,67 | 56 49 19,45 |
| 63,0. | Cassiop. 7.8 | s | 78 51 25,00 | — 1,92 | ..... | ..... | ..... | 78 51 23,08 | — 0 11,73 | 78 51 11,35 | 55 47 33,87 |
| | ζ Ourse prec. | i | 10 29 24,75 | — 6,48 | ..... | ..... | ..... | 10 29 18,27 | — 5 12,16 | 10 24 6,11 | 55 45 20,89 |
| | φ Androm. | s | 84 45 43,25 | — 1,92 | ..... | ..... | ..... | 84 45 41,33 | — 0 5,29 | 84 45 36,04 | 49 53 9,18 |
| | γ Ourse | i | 4 55 31,25 | — 6,60 | 28 2,9 | + 5,6 | + 5,6 | 4 55 24,65 | —10 16,96 | 4 45 7,69 | 50 6 22,47 |
| | α Phœnic. | | 177 32 54,00 | — 1,80 | 28 2,8 | + 5,7 | + 6,0 | 177 32 52,70 | +16 45,10 | 177 49 37,80 | 43 10 52,58A |
| | Polaire | s | 46 11 55,00 | — 4,08 | ..... | ..... | ..... | 46 11 50,92 | — 0 57,05 | 46 10 53,87 | 88 27 51,35 |

### Matin.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Decem. 17 | α Ourse | s | 72 2 31.00 | + 2,52 | ..... | ..... | ..... | 72 2 33,52 | — 0 19,13 | 72 2 14,39 | 62 36 30,83 |
| | Cassiop. | i | 17 28 16,50 | — 0,36 | 27 10,3 | + 4,7 | + 4,9 | 17 28 16,14 | — 3 5,59 | 17 25 10,55 | 62 46 25,33 |
| Therm. à | Et. de 8.9. | s | 48 10 1,75 | + 0,72 | ..... | ..... | ..... | 48 10 2,47 | — 0 52,81 | 48 9 9,66 | 86 29 35,56 |
| l'air libre | de 6.7. | i | 41 5 40,75 | + 0,48 | ..... | ..... | ..... | 41 5 41,23 | — 1 7,61 | 41 4 33,62 | 86 25 48,40 |
| +1°9R. | γ Ourse | s | 80 4 7,50 | + 3,00 | ..... | ..... | ..... | 80 4 10,50 | — 0 10,33 | 80 4 0,17 | 54 34 45,05 |

Digitized by Google

| 1839 Jours. | Etoiles. | | Haut. Nord par la moy. de quatre vern. | Niveau du cercle. | Baromètre. | Thermomètre R. Intér. | Thermomètre R. Extér. | Hauteur corrigée du niveau. | Réfraction de la table *Carlini*. | Hauteur vraie instrumentale. | Déclinaison des étoiles. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Decem. 17 | σ Cassiop. | i | 9° 36′ 33″50 | — 1,56 | ..... | ..... | ..... | 9° 36′ 31″94 | — 5′ 36″51 | 9° 30′ 55″43 | 54° 52′ 10″21 |
| | β Cassiop. | i | 12 59 19,25 | — 1,68 | ..... | ..... | ..... | 12 59 17,57 | — 4 10,95 | 12 55 6,62 | 58 16 21,40 |
| Hygr. de | δ Ourse | s | 76 43 52,75 | + 1,92 | ..... | ..... | ..... | 76 43 54,67 | — 0 13,91 | 76 43 40,76 | 57 55 4,46 |
| *Sauss.* | η Cassiop. | i | 11 41 40,00 | — 1,68 | ..... | ..... | ..... | 11 41 38,34 | — 4 38,38 | 11 36 59,96 | 56 58 14,74 |
| 74,5. | ε Ourse | s | 77 49 26,50 | + 3,12 | 27p 10l3 | + 4°6 | + 4°9 | 77 49 29,62 | — 0 12,73 | 77 49 16,89 | 56 49 28,33 |
| | μ Centaur. | | 172 40 25,75 | + 4,68 | 27 10,3 | + 4 6 | + 4,9 | 172 40 30,43 | + 7 13,87 | 172 47 44,30 | 38 8 59,08 |
| | Polaire | i | 43 7 32,50 | + 0,24 | 27 10,3 | + 4,5 | + 4,8 | 43 7 32,74 | — 1 2,96 | 43 6 29,78 | 88 27 44,56 |
| Decem. 30 | β Ourse | s | 77 24 58,75 | — 0,84 | ..... | ..... | ..... | 77 24 57,91 | — 0 13,33 | 77 24 44,58 | 57 14 0,64 |
| Therm. à | Cassiop. | i | 12 25 49,25 | — 4,44 | 28 3 0 | + 5,1 | + 6,3 | 12 25 44,81 | — 4 25,35 | 12 21 19,46 | 57 42 34,24 |
| l'air libre | γ Ourse | s | 80 4 14,50 | — 0,84 | ..... | ..... | ..... | 80 4 13,66 | — 0 10,46 | 80 4 3,20 | 54 34 42,02 |
| + 1°3 R. | σ Cassiop. | i | 9 36 44,50 | — 4,44 | 28 3,0 | + 4,8 | + 4,9 | 9 36 40,06 | — 5 40,59 | 9 30 69,47 | 54 52 14,25 |
| Hygrom. | β Cassiop. | i | 12 59 30,00 | — 5,04 | ..... | ..... | ..... | 12 59 24,96 | — 4 14,44 | 12 55 10,52 | 58 16 25,30 |
| de *Sauss.* | δ Ourse | a | 76 44 1,00 | — 1,32 | ..... | ..... | ..... | 76 43 69,68 | — 0 14,11 | 76 43 45,57 | 57 54 59,65 |
| 81,0. | η Cassiop. | i | 11 41 50,25 | — 5,28 | ..... | ..... | ..... | 11 41 44,97 | — 4 42,29 | 11 37 2,68 | 56 58 17,46 |
| l'air, quoique serein, | ε Ourse | s | 77 49 35,25 | — 0,60 | ..... | ..... | ..... | 77 49 34,65 | — 0 12,91 | 77 49 21,74 | 56 49 23,49 |
| | Cassiop. | i | 10 31 38,75 | — 5,28 | ..... | ..... | ..... | 10 31 33,47 | — 5 12,69 | 10 26 20,78 | 55 47 35,56 |
| est très humide et on a | ζ Ourse prec. | s | 78 53 34,75 | — 1,44 | ..... | ..... | ..... | 78 53 33,31 | — 0 11,75 | 78 53 21,56 | 55 45 23,66 |
| par la pluviomètre | φ Androm. | i | 4 42 45,25 | — 5,76 | ..... | ..... | ..... | 4 42 39,49 | — 10 41,09 | 4 31 58,40 | 49 53 13,18 |
| 10pouces | η Ourse | s | 84 32 24,25 | — 0,96 | 28 2,8 | + 4,6 | + 4,9 | 84 32 23,29 | — 0 5,69 | 84 32 17,60 | 50 6 27,62 |
| d'eau. | μ Centaur. | | 172 40 30,25 | + 0,12 | 28 2,8 | + 4,7 | + 4,7 | 172 40 30 37 | + 7 20,22 | 172 47 50,59 | 38 9 5,37 |
| | Polaire | | 43 7 42,00 | — 300 | ..... | ..... | ..... | 43 7 39,00 | — 1 3,87 | 43 6 35,13 | 88 27 49,91 |

La hauteur du pôle sur le cercle, que j'ai employée pour tirer des hauteurs vraies des étoiles leurs déclinaison est = 44° 38′ 45″22 et résulte par la moyenne demi-somme des hauteurs inférieures et supérieures de la pôlaire et des deux autres étoiles près du pôle observées le 17 Décembre et que j'ai reportées dans le tableau ci-dessus. Et on peut voir aisement que les quatres valeurs de cette demi-somme s'accordent assez bien entr'elles. J'ai jugé même à propos de rapporter ici à coté des observations et sous la date respective du jour le degré du thermomètre à l'air libre aussi que celui de l'hygromètre, pour en mettre aous les yeux toutes les circonstances qui peuvent influer sur les différences des réfractions. On voit en effet que la hauteur du baromètre a été très-différente du 17 au 30 Décembre, et que l'hygromètre ne fit qu'un très-petit mouvement en montant du soir au matin du jour 17, tandis au contraire qu'il changea beaucoup en descendent du soir au matin du 30; ce qui pourrait bien produire une variation dans les résultats que nous cherchons. Maintenant par la comparaison des hauteurs inférieures des étoiles apparentes ou non corrigées de la réfraction, avec les déclinaisons respectives déduites pour le même jour des hauteurs vraies supérieures, je trouve les différences entre les réfractions observées et les correspondantes de la table de *Carlini*, comme il suit:

17 Décembre.

| Soir. Etoiles. | Haut. app. | Réfr. obs. | Réfr. calc. | o — c. | Matin. Etoiles. | Haut. app. | Refr. obs. | Réfr. calc. | o — c. | matin-soir. Refr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| γ Ourse | 9° 19′ | 5′ 44″27 | 5′ 44″41 | — 0″14 | σ Cassiopée | 9° 37′ | 5′ 39″80 | 5′ 36″51 | + 3″29 | + 3″43 |
| ε Ourse | 11 33 | 4 37,84 | 4 40,89 | — 3,05 | η Cassiop. | 11 42 | 4 44,62 | 4 38,38 | + 6,24 | + 9,29 |
| δ Ourse | 12 38 | 4 14,22 | 4 17,04 | — 2,82 | β Cassiop. | 12 59 | 4 14,15 | 4 10,95 | + 3,20 | + 6,02 |
| α Ourse | 17 19 | 3 8,36 | 3 6,39 | + 1,97 | Cassiop. | 17 28 | 3 9,15 | 3 6,59 | + 3,56 | + 1,59 |
| | | | | | | | | | Moyenne = | + 5,08 |

30 Décembre.

| Soir. | | | | | Matin. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| η Ourse | 4 66 | 10 11,81 | 10 16,96 | — 5,15 | φ Androm. | 4 32 | 10 45,09 | 10 41,09 | + 4,00 | + 9,15 |
| γ Ourse | 9 19 | 6 47,05 | 5 49,13 | — 2,08 | σ Cassiop. | 9 37 | 5 39,26 | 6 40,59 | — 1,33 | + 0,75 |
| ζ Ours. prec. | 10 29 | 5 9,39 | 5 12,16 | — 2,77 | Cassiop. | 10 32 | 5 14,38 | 6 12,69 | + 1,69 | + 4,46 |
| ε Ourse | 11 33 | 4 40,32 | 4 44,45 | — 4,03 | η Cassiop. | 11 42 | 4 44,11 | 4 42,29 | + 1,82 | + 5,85 |
| β Ourse | 11 57 | 4 28,74 | 4 34,61 | — 5,87 | Cassiop. | 12 26 | 4 27,60 | 4 25,35 | + 2,25 | + 8,12 |
| δ Ourse | 12 38 | 4 14,79 | 4 20,24 | — 5,45 | β Cassiop. | 12 59 | 4 17,48 | 4 14,44 | + 3,04 | + 8,49 |
| | | | | | | | | | Moyenne = | + 6,14 |

Digitized by Google

Pour les deux étoiles australes, $\alpha$ du Phènix et $\mu$ Centaure j'en prends la décliosison du Catalogue de *Piazzi*, et en y appliquant précession aberration et nutatiou je trouve pour le 25 Décembre 1839 la déclinaisoe apparente.

de $\alpha$ Phèoix $= 43°\,t\,0'\,30''06$, de $\mu$ Centaure $= 38°\,8'\,56''04$.

Et par cela on obtient.

Soir: $\alpha$ Phènix.

| | Haut. app. | Réfr. obs. | Réfr. calc. | $o-c$. |
|---|---|---|---|---|
| Déc. 17 | 2° 27′ | 15′ 54″ 38 | 16′ 35″ 8t | — 41″43 |
| 30 | | 16 22,58 | 16 45,10 | — 22,55 |

Matie: $\mu$ Centaure.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Déc. 17 | 7 t9 | 7 10,83 | 7 t3,87 | — 3,04 |
| 30 | · | 7 10,89 | 7 20,22 | — 9,33 |

Si nous oous arretons à préseot sur ces comparaisons et résultats, nous pouvons en conclure à ce qu'il me semble: 1°. que la différeoce ou l'excès de la réfraction du matin sur celle du soir, pour la méme hauteur à peu-près et dans l'hiver, est desormais un fait bien coostaté; parce que toutes les observations des étoiles circumpolaires, qui sont les plus propres à l'indiquer, et que nous avons examinées jusqu'ici, ous l'ont toujours devoilé, plus ou moins en quantité mais constamment dans le sigoe: 2°. que mes dernières observations des sept étoiles de la grande Ourse avec ses opposées ou correspondentes de Cassiopée confirment elles aussi la remarque (A. N. Nr. 407. p. 357) d'une espèce d'oscillatioe ou alternative entre l'observation et la table des réfractions pour les petites hauteurs; ce qui montre la nécessité de modifier pour ces hauteurs la théorie on d'y introduire quelque nouvel élément pour l'approcher de l'observation. En effet ou voit par chacune des quatre colonnes marquées $o-c$, données par les étoiles circumpolaires et ordoeoées selon la hauteur croissante, que les valeurs extrèmes s'accordeut, et que par coosequence il y a une rétrocession de ces valeurs eutre les extrèmes à l'égard de la zone ou hauteur intermédiaire; et sans doute que cela en arrivant quatre fois de suite, ne sauroit-il s'attribuer au hasard et à une combinaison aceidentelle des erreurs de l'observation. On pourra plotôt elever le doute si ces conclusiees auront lieu de méme dans les hautes et les moyeones temperatures; puisque mes observatioos se rapporterent exclusivement à l'hiver, et cela nécessairement pour la coodition des longues nuits, qui permettent de comparer les deux hauteurs méridiennes des étoiles. Voilà pourtant quelque autre observatioe que j'ai faite de mes circumpolaires:

| 1839 Jours. | Etoiles. | | Haut. Nord par la moy. de quatre vern. | Niveau du cercle. | Barométre. | Thermomètre R. Intér. | Thermomètre R. Extér. | Hauteur corrigée du niveau. | Réfraction de la table *Carlini*. | Hauteur vraie instrumentale | Déclinaison des étoiles. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Septbr. 5 | $\beta$ Cassiop. | s | 76° 23′ 7″00 | + 0′36 | ..... | ..... | ..... | 76° 23′ 7″36 | — 0′ 13″69 | 76° 22′ 53″67 | 58° 15′ 53″63 |
| | $\delta$ Ourse | i | 12 38 33,50 | — 5,64 | 28′ 1‴4 | + 16′5 | + 16″1 | 12 38 27,86 | — 4 6,90 | 12 34 20,96 | 57 55 33,66 |
| Therm. à | $\gamma$ Cassiop. | s | 77 41 t4,75 | + 0,12 | ..... | ..... | ..... | 77 41 14,87 | — 0 12,33 | 77 41 2,54 | 56 57 44,76 |
| Pair libre | $\alpha$ Ourse | i | 11 33 23,50 | — 5,64 | 28 t,5 | + 16,5 | + t6,3 | 11 33 17,86 | — 4 29,64 | 11 28 48,22 | 56 50 0,92 |
| +15°3 R. | Polaire | s | 46 12 35,50 | — 2,64 | ..... | ..... | ..... | 46 12 32,86 | — 0 54,12 | 46 11 38,74 | 88 27 8,56 |
| Hygr. de | Cassiop. | s | 78 51 56,00 | + 0,84 | ..... | ..... | ..... | 78 51 56,84 | — 0 11,10 | 78 51 45,74 | 55 47 1,56 |
| *Sausse.* | $\zeta$ Ourse | i | t0 29 51,00 | — 5,64 | 28 t,4 | + t6,5 | + 16,6 | 10 29 45,36 | — 4 55,45 | 10 24 49,91 | 55 46 2,61 |
| 91°0. | $\varphi$ Androm. | s | 84 46 11,00 | + 0,48 | ..... | ..... | ..... | 84 46 11,48 | — 0 5,15 | 84 46 6,33 | 49 52 40,97 |
| | $\pi$ Ourse | i | 4 55 42,00 | — 4,68 | 28 t,5 | + t6.6 | + t6,7 | 4 55 37.32 | — 9 39,34 | 4 45 57,98 | 50 7 10,68 |
| 6 | $\delta$ Ourse | s | 76 43 2t,50 | — 0,84 | 28 t,7 | + 17,2 | + 17,6 | 76 43 20,66 | — 0 13,26 | 76 43 7,40 | 57 55 39,90 |
| | $\alpha$ Ourse | s | 77 48 59,50 | — 2,28 | ..... | ..... | ..... | 77 48 57,22 | — 0 12,13 | 77 48 45,09 | 56 50 2,21 |
| | Polaire | i | 43 7 0,75 | — 5,04 | 28 1,6 | + 17,4 | + 17,9 | 43 6 55,71 | — 0 59,86 | 43 5 55,85 | 88 27 8,55 |
| | $\zeta$ Ourse | s | 78 53 1,00 | — 2,64 | ..... | ..... | ..... | 78 52 58,36 | — 0 11,02 | 78 52 47,34 | 55 45 59,96 |
| | $\eta$ Ourse | s | 84 31 49,25 | — 1,92 | ..... | ..... | ..... | 84 31 47,33 | — 0 5,35 | 84 31 41,98 | 50 7 5,32 |
| 1840 | $\alpha$ Ourse | s | 72 2 10,25 | + 5,64 | ..... | ..... | ..... | 72 2 15,89 | — 0 18,53 | 72 1 57,36 | 62 36 49,94 |
| Avril 8 | Cassiop. | i | 17 27 43,75 | + 2,76 | 28 2,5 | + 14,0 | + 14,5 | 17 27 46,51 | — 2 59,74 | 17 24 46,77 | 62 45 59,47 |
| 30 | $\beta$ Ourse | s | 77 24 31.50 | + 8,52 | ..... | ..... | ..... | 77 24 40,02 | — 0 12,58 | 77 24 27,44 | 57 14 19,86 |
| | Cassiop. | i | 12 24 57,25 | + 4,80 | 28 0,6 | + 15,4 | + 16,3 | 12 25 2,05 | — 4 10,5t | 12 20 51,54 | 57 42 4,74 |
| | $\gamma$ Ourse | s | 80 3 49,00 | + 9,00 | ..... | ..... | ..... | 80 3 58,00 | — 0 9,88 | 80 3 48,12 | 54 34 59,18 |
| | $\sigma$ Cassiop. | i | 9 35 48.50 | + 4,44 | 28 0,5 | + 15,3 | + t6,0 | 9 35 52,94 | — 5 21,98 | 9 30 30,96 | 54 51 43,66 |
| Mai 3 | $\beta$ Cassiop. | i | 12 58 55,00 | — 6,60 | ..... | ..... | ..... | 12 58 48,40 | — 4 1,64 | 12 54 46,76 | 58 15 59,46 |
| | $\delta$ Ourse | s | 76 43 48,50 | — 2,88 | 28 0,2 | + 14,3 | + 14,3 | 76 43 45,62 | — 0 13,39 | 76 43 32,23 | 57 55 15,07 |

Hauteur instrumentale du pôle en Sept. 1839 $= 44°\,38'\,47''30$; et la méme en Avril — Mai 1840.

Peut-être que je ne repeterai plus ces observations, si ce n'est pour quelque autre objet de recherches; puisque il me reste à vous entreteoir sur les passages méridiennes, ou les ascensions droites, et les déclinaisons de mes étoiles opposées.

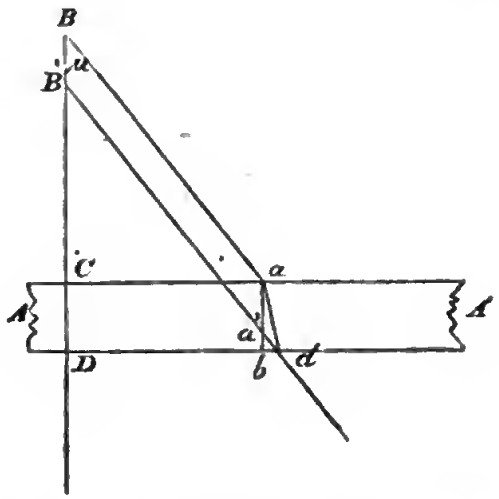
Digitized by Google

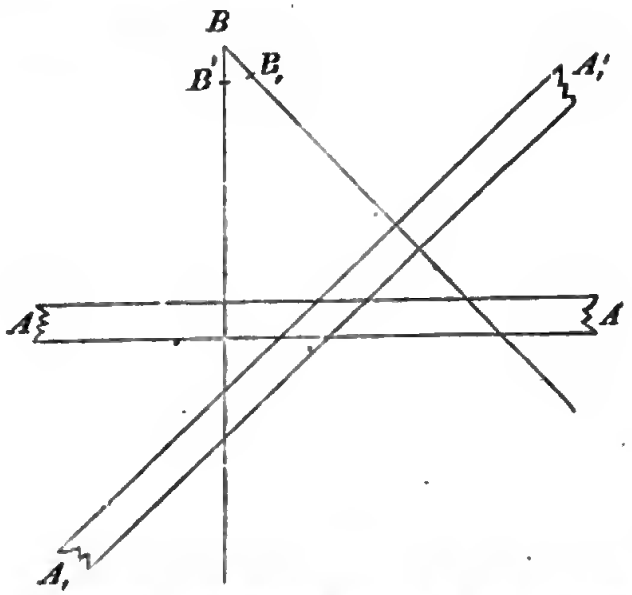
Dans une lettre prochaine je vous réunirai pour les réfractions tous les résultats que nous ont donné ces étoiles, et ensuite je rappellerai même d'autres observations, que j'ai faites au but d'en déterminer les réfractions dans les petites hauteurs.

*Bianchi.*

## Beschreibung eines neuen Micrometers.

Von Herrn *Thomas Clausen.*




1. Es sei $AA'$ ein planes Glas, dessen parallele Ebenen auf der Ebene $BDb$ senkrecht sind, dessen Dicke $CD = \Delta$ und Brechungskraft $n$ ist. Ein von dem Puncte $B$ unter dem Winkel $DBa = \mu$ mit der auf die Ebene des Glases senkrechten $BD$ ausfahrender Strahl wird in $a$ nach $d$ gebrochen; so dafs der Winkel $dab$ ($ab$ parallel mit $BD$) nahe $\frac{\mu}{n}$ ist: und in $d$ wieder so, dafs seine Richtung mit der ersten $Ba$ parallel wird und zurück verlängert die Linie $BD$ in $B'$ trifft. Der Winkel $ba'd$ ist $= DBa = \mu$; $ada' = ba'd - bad = \left(1 - \frac{1}{n}\right)\mu$; folglich nahe $\frac{ad}{aa'} = \frac{\sin ba'd}{\sin ada'} = \frac{n}{n-1}$ oder, da $ad$ nahe $= \Delta$ ist,

$$aa' = \frac{n-1}{n}.\Delta$$

2. Ist nun das Glas $AA'$ parallel mit der Fläche $BDd$ durchschnitten, und dreht man die eine Hälfte $A, A_,'$ um eine auf diese Ebene senkrechte Axe, so verrückt sich das Bild des Punctes $B$ durch den ruhenden Theil nach $B'$ (Fig. 2) und durch den bewegten Theil nach $B_,$. Die Entfernung dieser Bilder ist, wenn $M$ der Winkel ist, den die beiden Hälften mit einander bilden, $2BB' \sin \frac{1}{2}M = 2\frac{n-1}{n}\Delta \sin \frac{1}{2}M$. Sind demnach zwei Objecte, deren Bilder um diese Gröfse von einander entfernt sind; so coincidiren das Bild des einen durch die eine Hälfte gebrochen, mit dem Bilde des andern durch die andere Hälfte.

Ist die Brennweite des Fernrohrs $f$, so ist der Winkel der beiden Objecte bei astronomischen Gegenständen, wenn das parallele Glas zwischen Objectiv und Brennpunct steht,

$$\frac{2(n-1)}{n}\sin\tfrac{1}{2}M.\frac{\Delta}{f+\Delta}.$$

Da $\frac{n-1}{n}$ nahe $\frac{1}{2}$ ist und man $M$ bis 12 Grad oder $\sin\frac{1}{2}M$ bis $\frac{1}{10}$ nehmen kann, so werden die gröfsten meßbaren Winkel $\frac{1}{10}.\frac{\Delta}{f+\Delta}$ oder nahe $14000''.\frac{\Delta}{f}$. Mit einem Planglas von 2 Pariser Linien Dicke und einem Fernrohr von 3 Fufs Brennweite eine Minute ungefähr. Der Winkel $M$ ist mit diesen Data 600 mal gröfser, als der Winkel zwischen den beiden Objecten.

*Th. Clausen.*

Altona 1841. Februar 4.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 415.

# Ueber die Grundformeln der Dioptrik *)

Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter *Bessel*.

Herr Professor *Möbius* hat den Nutzen der Einführung der Kettenbrüche in die Dioptrik, in zwei schönen, im 5ten und 6ten Bande von *Crelle's* Journal für reine und angewandte Mathematik erschienenen Abhandlungen verfolgt. Wenn ich dieselbe Materie zum Gegenstande noch eines Aufsatzes mache, so ist der Grund davon nicht sowohl, dafs ich der Theorie selbst wesentlich neue Sätze hinzuzufügen hätte, als dafs ich zu zeigen beabsichtige, dafs alle Elemente der Construction eines Linsensystems, d. h. die beiden Krümmungshalbmesser jeder Linse, ihre Dicke in der Axe, ihr Ort in dem Systeme und das ihrem Glase zugehörige Brechungsverhältnifs, vollständig in die (die Quadrate und Producte der Winkel vernachlässigenden) Formeln aufgenommen werden können, ohne ihre Einfachheit zu vermindern. Meine Formeln sind also, nicht näherungsweise, sondern vollkommen genau, mit jedem aus Glaslinsen zusammengesetzten Instrumente vergleichbar und können, in demselben Sinne genommen, zur Grundlage neuer Constructionen gemacht werden.

## 1.

Ich werde zuerst die trigonometrischen Formeln anführen, welche einen Strahl, in seinem Durchgange durch eine beliebige Anzahl beliebig gestellter Glaslinsen, deren Axen jedoch zusammenfallen, verfolgen. Ich nehme an, dafs eine Ebene durch den einfallenden Strahl und die Axe gelegt werden könne. Ich werde folgende Bezeichnungen anwenden.

Die Halbmesser der Krümmung der ersten und zweiten Fläche der Linse $r$, $\rho$; $r_1$, $\rho_1$;...$r_l$, $\rho_l$. Die Dicken der Gläser, in der Axe gemessen, $d$, $d_1$,....$d_l$. Die Entfernungen der einander zugewandten Flächen der Linsen, gleichfalls in der Axe gemessen, $e$, $e_1$,....$e_{l-1}$. Die Brechungsverhältnisse des Glases, woraus die Linsen gemacht sind, $n:1$, $n_1:1$,....$n_l:1$. Die den verschiedenen Linsen zugehörigen $r$ nehme ich positiv oder negativ, jenachdem ihre ersten Flächen convex oder concav sind; die $\rho$ als positiv oder negativ, jenachdem die zweiten Flächen concav oder convex sind. Diese Wahl der Zeichen ist so, dafs sowohl die $r$ als auch die $\rho$ positiv sind, wenn die Mittelpunkte der Krümmung der Flächen, wozu sie gehören, von diesen aus nach Innen liegen; negativ wenn sie nach Aufsen liegen.

Ein Strahl macht, vor seinem Eintritte in die erste Linse den Winkel $\omega$ mit der Axe, im Inneren der Linse den Winkel $\nu$, nach seinem Austritte den Winkel $\omega$. Er durchschneidet die Axe vor seinem Eintritte in der Entfernung $a$ von der ersten Fläche; wenn er sich im Inneren der Linse befindet in der Entfernung $b$ von dieser, oder $\beta = b - d$ von der zweiten Fläche; nach seinem Austritte in der Entfernung $\alpha$ von der letzteren. Er trifft die erste Fläche an einem Punkte, zwischen welchem und der Axe, an dem Mittelpunkte ihrer Krümmung, der Winkel $\iota$ liegt; die zweite an einem Punkte, welchem der ähnlich zu verstehende Winkel $\tau$ zugehört. Ich nehme $a$, $b$, $\beta$, $\alpha$ positiv, wenn die durch sie bestimmten Punkte der Axe, von den betreffenden Flächen der Linse aus, nach Innen liegen, welche Richtung vorher auch für $r$ und $\rho$ als die positive angenommen worden ist.

Diesen Bezeichnungen zufolge ergeben sich alle Umstände des Durchganges des Strahls durch die erste Linse, aus den Formeln:

$$\left.\begin{array}{rcl} r\sin(\iota-\omega) &=& (a-r)\sin\omega \\ n\sin(\iota-\nu) &=& \sin(\iota-\omega) \\ (b-r)\sin\nu &=& r\sin(\iota-\nu); \quad \beta = b-d \\ \rho\sin(\tau-\nu) &=& (\beta-\rho)\sin\nu \\ \sin(\tau-\omega) &=& n\sin(\tau-\nu) \\ (\alpha-\rho)\sin\omega &=& \rho\sin(\tau-\omega) \end{array}\right\} \quad \text{A}$$

Wenn zwei der in der ersten Formel vorkommenden Gröfsen $a$, $\iota$, $\omega$ gegeben sind, so bestimmt diese Formel die dritte; dann giebt die zweite Formel $\nu$, die dritte $b$, die vierte $\tau$,

*) Diese Abhandlung des Herrn Geheimenraths *Bessel* lief schon im December bei mir ein.

*S.*



Digitized by Google

die fünfte $\omega$, die sechste $\alpha$. Offenbar wiederholen sich diese Formeln für eine zweite Linse, für welche nur die Zeichen $r_1, a_1, t_1, \omega_1, \ldots$ angewandt werden, und zu welcher der Uebergang von der ersten durch die Annahmen

$$a_1 = \alpha - e, \quad \omega_1 = \omega$$

stattfindet. Man kann dieselben Formeln auch für eine dritte Linse anwenden, wenn man $r_2, a_2, t_2, \omega_2 \ldots$ schreibt und

$$a_2 = \alpha_1 - e_1, \quad \omega_2 = \omega_1$$

annimmt. Auf diese Art sind die Formeln $A$ für jede Anzahl von Linsen anwendbar.

## 2.

Eine besondere Betrachtung verdient der Fall, in welchem die Winkel $\omega, t, \nu, \tau, \omega$ *unendlich klein* sind. Wenn er vorhanden ist, kann man die Formeln $A$ in die folgenden verwandeln:

$$B.\ldots\begin{cases}\frac{n}{b} = \frac{1}{a} + \frac{n-1}{r}; & a\omega = rt = b\nu; \quad \beta = b - d \\ \frac{n}{\beta} = \frac{1}{\alpha} + \frac{n-1}{\rho}; & \alpha\omega = \rho\tau = \beta\nu\end{cases}$$

Geht derselbe Strahl durch eine zweite Linse, so hat man ferner:

$$a_1 = \alpha - e, \quad \omega_1 = \omega$$

$$B_1.\ldots\begin{cases}\frac{n_1}{b_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{n_1-1}{r_1}; & a_1\omega_1 = r_1t_1 = b_1\nu_1; \quad \beta_1 = b_1 - d_1 \\ \frac{n_1}{\beta_1} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{n_1-1}{\rho_1}; & \alpha_1\omega_1 = \rho_1\tau_1 = \beta_1\nu_1\end{cases}$$

so wie ähnliche Formeln für alle folgenden Linsen.

Aus der Combination der Formeln

$$a\omega = rt = b\nu; \quad \alpha\omega = \rho\tau = \beta\nu$$
$$a_1\omega_1 = r_1t_1 = b_1\nu_1; \quad \alpha_1\omega_1 = \rho_1\tau_1 = \beta_1\nu_1$$
u. s. w.

für $i+1$ Linsen des Systems erhält man unmittelbar

$$C.\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\omega_i = M_i \cdot \omega \\ r_i t_i = M_i \cdot a_i \omega \\ \nu_i = M_i \cdot \frac{a_i}{b_i}\omega \\ \rho_i \tau_i = M_i \cdot \frac{a_i\beta_i}{b_i}\omega \\ \omega_i = M_i \cdot \frac{a_i\beta_i}{\alpha_i b_i}\omega\end{cases}$$

wo $M_i$, um abzukürzen, für

$$\frac{a.a_1.\ldots.a_{i-1}}{\alpha.\alpha_1.\ldots.\alpha_{i-1}} \cdot \frac{\beta.\beta_1.\ldots.\beta_{i-1}}{b.b_1.\ldots.b_{i-1}}$$

geschrieben ist. Es geht hieraus hervor, dafs die Gröfse $a, a_1, a_2, \ldots$; $b, b_1, b_2, \ldots$; $\beta, \beta_1, \beta_2 \ldots$; $\alpha, \alpha_1, \alpha_2 \ldots$ auch sämmtliche Winkel des Strahls mit der Axe, also seine Weg vollständig bestimmen. Auch für den Fall, in welcher $a$ unendlich grofs und $\omega$ unendlich klein ist, braucht man kei anderen Formeln, indem die dann stattfindende scheinbare U bestimmtheit der vorigen verschwindet, wenn man $rt$ für $a$ schreibt. Ich habe also nur zweckmäfsige Ausdrücke jen Gröfsen aufzusuchen.

Aus den Gleichungen

$$\frac{n_1}{\beta_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{n_{1-1}}{\rho_1}$$
$$\frac{n_1}{b_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{n_{1-1}}{r_1}$$

folgt:

$$a_1 = \frac{1}{\frac{1-n_1}{\rho_1} + \frac{n_1}{\beta_1}}$$

und da $\beta_1 = -d_1 + b_1$ ist:

$$\frac{n_1}{\beta_1} = \frac{1}{-\frac{d_1}{n_1} + \frac{b_1}{n_1}};$$

ferner

$$\frac{b_1}{n_1} = \frac{1}{\frac{n_1-1}{r_1} + \frac{1}{a_1}}$$

und da $a_1 = -e_{1-1} + \alpha_{1-1}$ ist,

$$\frac{1}{a_1} = \frac{1}{-e_{1-1} + \alpha_{1-1}}.$$

Für die $i^{te}$ Linse hat man offenbar die ähnlichen Ausdrücke

$$\alpha_{1-1} = \frac{1}{\frac{1-n_{1-1}}{\rho_{1-1}} + \frac{n_{1-1}-1}{\beta_{1-1}}}$$
$$\frac{n_{1-1}}{\beta_{1-1}} = \frac{1}{-\frac{d_{1-1}}{n_{1-1}} + \frac{b_{1-1}}{n_{1-1}}}$$
$$\frac{b_{1-1}}{n_{1-1}} = \frac{1}{\frac{n_{1-1}-1}{r_{1-1}} + \frac{1}{a_{1-1}}}$$
$$\frac{1}{a_{1-1}} = \frac{1}{-e_{1-2}} + \alpha_{1-2}$$

und wieder ähnliche für jede vorhergehende Linse. Schreibt man also den Kettenbruch

$$\cfrac{1}{\cfrac{1-n_i}{\rho_i}+\cfrac{1}{\cfrac{-d_i}{n_i}+\cfrac{1}{\cfrac{n-1}{r_i}+\cfrac{1}{-e_{i+1}+\cfrac{1}{\cfrac{1-n_{i-1}}{\rho_{i-1}}+\cfrac{1}{\cfrac{-d_{i-1}}{n_{i-1}}+\dots}}}}}}$$

$$\dots+\cfrac{1}{\cfrac{1-n}{\rho}+\cfrac{1}{\cfrac{-d}{n}+\cfrac{1}{\cfrac{n-1}{r}+\cfrac{1}{a}}}}$$

so drückt er, ganz genommen, die Gröfse $\alpha_i$ aus; trennt man von ihm sein erstes Glied, so drücken die übrigbleibenden $\frac{n_i}{\beta_i}$ aus; der nach der Absonderung seiner zwei ersten Glieder übrigbleibende Theil ist $= \frac{b_i}{n_i}$; läfst man die Glieder weg, so erhält man $\frac{1}{a_i}$; die Weglassung von vier Gliedern ergiebt $\alpha_{i-1}$, u. s. w. Dieser Kettenbruch enthält daher Alles was zur Kenntnifs des Weges eines Strahls durch ein beliebiges System von Glaslinsen erforderlich ist. Er ist der *einfachste* Ausdruck, welchen man dafür geben kann, denn er enthält jede, zur Construction des Linsensystems erforderliche Gröfse *nur einmal*.

## 3.

Wenn das System, durch welches der Strahl geht, aus $i+1$ Linsen besteht, hat der Kettenbruch $4i+4$ Glieder, welche aus $2i+2$ Krümmungshalbmessern, $i+1$ Dicken, $i$ Entfernungen zwischen den Linsen und der Gröfse $a$ entstehen. Ich werde ihn jetzt durch

$$[4i+3, a] = \cfrac{1}{(4i+3)+\cfrac{1}{(4i+2)+\cfrac{1}{(4i+1)+\dots+\cfrac{1}{(2)+\cfrac{1}{(1)+\cfrac{1}{a}}}}}}$$

bezeichnen. Die hier eingeführten Bezeichnungen bedeuten also:

$$(1) = \frac{n-1}{r} \qquad (5) = \frac{n_{,}-1}{r_{,}} \dots\dots (4i+1) = \frac{n_1-1}{r_1}$$

$$(2) = -\frac{d}{n} \qquad (6) = -\frac{d_{,}}{n_{,}} \dots\dots (4i+2) = -\frac{d_1}{n_1}$$

$$(3) = \frac{1-n}{\rho} \qquad (7) = \frac{1-n_{,}}{\rho_{,}} \dots\dots (4i+3) = \frac{1-n_1}{\rho_1}$$

$$(4) = -e \qquad (8) = -e_{,}$$

und man hat, dem vorigen § zufolge:

$$\text{R}\dots\dots\dots\left\{\begin{array}{lll} \alpha_i = [4i+3, a]; & \frac{n_i}{\beta_i} = [4i+2, a]; & \frac{b_i}{n_i} = [4i+1, a]; \quad \frac{1}{a_i} = [4i, a] \\ \alpha_{i-1} = [4i-1, a]; & \frac{n_{i-1}}{\beta_{i-1}} = [4i-2, a]; & \frac{b_{i-1}}{n_{i-1}} = [4i-3, a]; \quad \frac{1}{a_{i-1}} = [4i-4, a] \\ & \text{u. s. w.} & \\ \alpha = [3, a]; & \frac{n}{\beta} = [2, a]; & \frac{b}{n} = [1, a] \end{array}\right.$$

Wenn $p, q, r, \dots z$ beliebige Gröfsen bedeuten und man unter $(p), (pq), (pr)$, u. s. w. folgende Gröfsen versteht:

$$\begin{aligned} (p) &= p \\ (pq) &= q(p)+1 \\ (pr) &= r(pq)+(p) \\ (ps) &= s(pr)+(pq) \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}$$

so ist der Kettenbruch

$$[p, z] = \cfrac{1}{p+\cfrac{1}{q+\cfrac{1}{r+\dots+\cfrac{1}{z}}}}$$

durch diese neuen Bezeichnungen ausgedrückt, bekanntlich

$$[p, z] = \frac{(q, z)}{(p, z)}.$$

Auch kann man die Reihefolge der Elemente, aus welchen eine der so bezeichneten Gröfsen zusammengesetzt ist, nicht nur umkehren, sondern auch jede in Beziehung auf ihre Mitte symmetrische Versetzung mit ihnen vornehmen, ohne dafs die daraus zusammengesetzte Gröfse dadurch geändert wird. Man erhält, z. B., einen und denselben Werth von $(p, s)$ aus den vier Reihefolgen

$$pqrs, \quad prqs, \quad sqrp, \quad srqp$$



Digitized by Google

oder einen und denselben von $(p, t)$ aus den folgenden:

$$pqrst,\quad pqrqt,\quad tqrsp,\quad tqrqp.$$

Der Grund hiervon ist eine offenbare Folge der Art der Zusammensetzung dieser Gröfsen.

Führt man diese Bezeichnungen in die Formeln $E$ ein, und bemerkt man, dafs das Product der vier Ausdrücke jeder Zeile:

$$\frac{\alpha_i b_i}{a_i \beta_i} = [4i+3, a]\ [4i+2, a]\ [4i+1, a]\ [4i, a]$$

ist, so erhält man

$$\frac{\alpha_i b_i}{a_i \beta_i} = \frac{(4i-1, a)}{(4i+3, a)}$$

und durch die Substitution dieses Ausdrucks in die Formeln $C$:

$$F.\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} \omega_1 = (4i-1, a)\,\omega \\ r_1 s_1 = (4i, \quad a)\,\omega \\ n_1 \nu_1 = (4i+1, a)\,\omega \\ \rho_1 \tau_1 = (4i+2, a)\,\omega \\ \omega_1 = (4i+3, a)\,\omega \end{cases}$$

Wenn $a$ unendlich grofs und $\omega$ unendlich klein ist, werden diese Formeln scheinbar unbestimmt, was jedoch aufhört wenn $rt$ für $a\omega$ geschrieben wird. Die Einführung derselben Bezeichnungen in die Formeln $E$ verwandelt sie in:

$$G.\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} a_1 = \dfrac{(4i, a)}{(4i-1, a)} \\ b_1 = \dfrac{(4i, a)}{(4i+1, a)}\, n_1 \\ \beta_1 = \dfrac{(4i+2, a)}{(4i+1, a)}\, n_1 \\ \alpha_1 = \dfrac{(4i+2, a)}{(4i+3, a)}. \end{cases}$$

Durch diese beiden Systeme von Formeln ist Alles gegeben, was man von dem Wege des Strahls, sowohl im Innern des Linsensystems, als aufserhalb desselben, zu wissen wünschen kann. Die Producte $r_1 s_1$ und $\rho_1 \tau_1$ sind die Entfernungen von der Axe, in welchen der Strahl die beiden Flächen der $i+1^{\text{ten}}$ Linse trifft, und man erhält, indem man $i = 0, 1, 2, 3, \ldots$ annimmt, diese Entfernungen für alle Flächen des Systems. Will man nur den Weg des einfallenden Strahls, mit seinem Wege nach dem Ausgange aus dem Linsensysteme vergleichen, so hat man *nur* mit den Ausdrücken von $\omega_1$ und $\alpha_1$ zu thun. Aus diesen werde ich jetzt einige Folgerungen ziehen.

## 4.

Bestimmt man einen Punkt in dem Strahle, nach seinem Durchgange durch die letzte Linsenfläche, durch die von dieser Fläche an gezählte Abscisse $\xi$ und die auf die Axe bezogene Ordinate $\eta$, so hat man

$$\eta = (\alpha_i - \xi)\,\omega_1 = \big\{(4i+2, a) - \xi(4i+3, a)\big\}\,\omega$$

und wenn man die Ausdrücke

$$(4i+2, a) = a(4i+2, 1) + (4i+2, 2)$$
$$(4i+3, a) = a(4i+3, 1) + (4i+3, 2)$$

substituirt und sich erinnert, dafs $a\omega = rt$ ist,

$$\eta = \big\{(4i+2,1) - \xi(4i+3,1)\big\}rt + \big\{(4i+2,2) - \xi(4i+3,2)\big\}\omega \ldots$$

Wenn *parallele* Strahlen einfallen, so ist $\omega$ für alle gleich, aber $t$ hat für jeden von ihnen einen anderen Werth. Trotz dieser Verschiedenheit giebt es einen Punkt, in welchem alle diese Strahlen, nach ihrem Durchgange durch das Linsensystem sich durchkreuzen. Er wird durch die Bedingung bestimmt, dafs das in das veränderliche $t$ multiplicirte Glied des Ausdruckes von $\eta$ verschwinde, wodurch man die beiden Gleichungen:

$$0 = (4i+2,1) - \xi(4i+3,1)$$
$$\eta = \big\{(4i+2,2) - \xi(4i+3,2)\big\}\omega$$

erhält. Man erlangt dadurch die zu dem *Vereinigungspunkte paralleler Strahlen* gehörigen $\xi$ und $\eta$, nämlich:

$$\xi = \frac{(4i+2,1)}{(4i+3,1)}$$
$$\eta = \frac{(4i+3,1)(4i+2,2) - (4i+3,2)(4i+2,1)}{(4i+3,1)}\,\omega.$$

Allein der letzte Ausdruck kann in

$$\eta = \frac{-\omega}{(4i+3,1)}$$

vereinfacht werden; denn man hat zwischen den Gröfsen, welche unter der angeführten Bezeichnung verstanden werden, die bekannte allgemeine Relation

$$(1,n)(2,n-1) - (2,n)(1,n-1) = (n,1)(n-1,2) - (n,2)(n-1,1) = (-1)$$

welche, da der Zähler des Ausdruckes von $\eta$ dem gegenwärtigen gleich ist, wenn $n = 4i+3$, ihn $= -1$ ergiebt. Damit der Vereinigungspunkt *wirklich*, und *aufserhalb* des Linsensystems vorhanden sei, ist erforderlich, dafs $\xi$ einen endlichen und positiven Werth habe.

Zieht man von dem jetzt bestimmten Vereinigungspunkte paralleler Strahlen eine ihnen parallele Linie, so trifft sie die Axe an einem Punkte, dessen Entfernung von der letzten Linsenfläche ich durch $\gamma$ bezeichnen werde, zur Bestimmung dieses Punkts hat man

$$\gamma = \xi + \frac{\eta}{\omega} = \frac{(4i+2,1) - 1}{(4i+3,1)} \ldots\ldots$$

Dieser Punkt, welcher von $\omega$ unabhängig ist, ist der *optische Mittelpunkt* des Linsensystems; der Punkt, wo gerade Linien sich durchkreuzen, welche correspondirende Punkte eines unendlich entfernten Gegenstandes und seines Bildes mit einander verbinden. Allgemein zu reden hat jedes Linsensystem zwei ähnliche Punkte, nämlich einen für jede der beiden Richtungen, in welcher parallele Strahlen in kleinen Winkeln mit der

Axe einfallen können. Um die Entfernung $C$ des zweiten dieser Punkte von der ersten Fläche der ersten Linse zu bestimmen, werde ich die Entfernung des Vereinigungspunktes der in der zweiten Richtung einfallenden parallelen Strahlen, von derselben Fläche, durch $x$, seine Entfernung von der Axe durch $y$ bezeichnen, welche Gröfsen die den obigen analogen Ausdrücke:

$$x = \frac{(2,4i+3)}{(1,4i+3)}$$

$$y = \frac{-w}{(1,4i+3)}$$

haben, und wodurch man

$$K \ldots\ldots c = x - \frac{y}{w} = \frac{-(2,4i+3)+1}{(1,4i+3)} \; \frac{-(4i3,2)+1}{(4i+3,1)}$$

erhält.

Die Entfernungen dieser beiden optischen Mittelpunkte des Linsensystems von den Vereinigungspunkten paralleler Strahlen, wozu sie gehören, sind

$$\xi - \gamma = \frac{1}{(4i+3,1)}, \quad -x+c = \frac{1}{(4i+3,1)}$$

also einander gleich. Ich werde diese gleichen Entfernungen die *Brennweite* des Linsensystems nennen und sie durch $f$ bezeichnen. Wenn es nur auf die Vergleichung der Wege eines Strahls vor seinem Einfallen und nach seinem Ausgehen ankommt, so ist dazu *keine weitere* Kenntnifs der Construction des Linsensystems erforderlich, als die von $f$, $c$, $\gamma$. Man hat nämlich $(G)$:

$$\alpha_1 = \frac{(4i+2,a)}{(4i+3,a)} = \frac{a(4i+2,1)+(4i+2,2)}{a(4i+3,1)+(4i+3,2)}$$

und

$$(4i+3,1)(4i+2,2)-(4i+3,2)(4i+2,1) = -1$$

Wenn man $(4i+2,2)$ durch die letzte Gleichung aus der ersten wegschafft, so wird diese

$$\alpha_1 = \frac{(4i+2,1)\{a(4i+3,1)+(4i+3,2)\}-1}{(4i+3,1)\{a(4i+3,1)+(4i+3,2)\}}$$

oder

$$\left\{\alpha_1 - \frac{(4i+2,1)}{(4i+3,1)}\right\}\left\{a + \frac{(4i+3,2)}{(4i+3,1)}\right\} = -\frac{1}{4i+3,1)^2}$$

Setzt man darin, für die von der Construction des Linsensystems abhängigen Gröfsen, ihre Ausdrücke durch $f$, $c$, $\gamma$, nämlich:

$$\frac{1}{(4i+3,1)} = f$$

$$\frac{(4i+2,2)}{(4i+3,1)} = f-c$$

$$\frac{(4i+2,1)}{(4i+3,1)} = f+\gamma$$

so verwandelt sie sich in

$$(\alpha_1 - \gamma - f)(a-c+f) = -ff$$

und wenn man $-ff$ auf beiden Seiten wegläfst und durch $f(\alpha_1-\gamma)(a-c)$ dividirt, in

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{c-a} + \frac{1}{\alpha_1-\gamma} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots L$$

Diesen schönen Satz hat Herr Professor *Möbius* gegeben. Seine obige Ableitung zeigt, dafs er durch die vollständige Berücksichtigung aller Elemente der Construction des Linsensystems nichts von seiner Einfachheit verliert.

## 5.

Ich hatte die Absicht, die Grundformeln der Dioptrik in ihrer einfachsten Gestalt darzustellen. Da ich sie erreicht zu haben glaube, auch speciellere Verfolgungen dieses Gegenstandes, so wie auch die Berücksichtigung der Winkel in endlicher Gröfse, aufser der gegenwärtigen Absicht liegen, so beendige ich meinen Aufsatz hier. Allein da einigen Lesern ein Beispiel der Berechnung eines Linsensystems, nach den Formeln $F$ und $G$, willkommen seyn kann, so setze ich ein solches hieher; es ist von den Constructions-Elementen des Objectivs des Königsberger Heliometers hergenommen, so wie sie mir von dem seel. *Utzschneider* mitgetheilt worden sind.

$$\left.\begin{array}{rcr} r &=& +838^{L}164 \\ d &=& 6,000 \\ \rho &=& -333,768 \end{array}\right\} n = 1,529130$$

$$e = 0,000 \qquad dn : dn_{,} = 1 : 2,025$$

$$\left.\begin{array}{rcr} r_{,} &=& -340,536 \\ d_{,} &=& 4,000 \\ \rho_{,} &=& -1172,508 \end{array}\right\} n_{,} = 1,639121$$

Hieraus folgen, nach den Bezeichnungen des 3ten §:

$$(1) = \frac{n-1}{r}; \quad log(1) = 6,80023,3$$

$$(2) = \frac{-d}{n}; \quad log(2) = 0,59370,7n$$

$$(3) = \frac{1-n}{\rho}; \quad log(3) = 7,20011,8$$

$$(4) = -e; \quad log(4) = -\infty$$

$$(5) = \frac{n_{,}-1}{r_{,}}; \quad log(5) = 7,27342,0n$$

$$(6) = \frac{-d_{,}}{n_{,}}; \quad log(6) = 0,38744,9n$$

$$(7) = \frac{1-n_{,}}{\rho_{,}}; \quad log(7) = 6,73646,7$$

Wendet man die *Gaufs*ischen Logarithmentafeln zur Rechnung an, so sind die folgenden Zahlen *alle* erforderlichen, wovon die in der letzten Columne stehenden aus den eben genannten Tafeln genommen und die in der zweiten die gesuchten sind:

Digitized by Google

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | log (t) | 6,80023,3 | log (2) (1) | 7,39394,0n | — 107,5 |
| log (2) | 0,59370,7n | log (t, 2) | 9,99892,5 | log (3) (t, 2) | 7,19904,3 | + 14588,3 |
| log (3) | 7,20011,8 | log (t, 3) | 7,34492,6 | log (4) (t, 3) | — ∞ | 0 |
| log (4) | — ∞ | log (1, 4) | 9,99892,5 | log (5) (t, 4) | 7,27234,5n | — 81276,2 |
| log (5) | 7,27342,0n | log (1, 5) | 6,53216,4 | log (6) (1, 5) | 6,91961,3n | — 36,1 |
| log (6) | 0,38744,9n | log (1, 6) | 9,99856,4 | log (7) (1, 6) | 6,73503,1 | + 21133,2 |
| log (7) | 6,73646,7 | log (1, 7) | 6,94636,3 | | | |

Führt man die Rechnung in der umgekehrten Ordnung ihrer Elemente, so ist sie die folgende:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | log (7) | 6,73646,7 | log (6) (7) | 7,12391,6n | — 58,0 |
| log (6) | 0,38744,9n | log (7, 6) | 9,99942,0 | log (5) (7, 6) | 7,27284,0n | — 14924,2 |
| log (5) | 7,27342,0n | log (7, 5) | 7,12359,8n | log (4) (7, 5) | — ∞ | 0 |
| log (4) | — ∞ | log (7, 4) | 9,99942,0 | log (3) (7, 4) | 7,19953,8 | — 79475,2 |
| log (3) | 7,20011,8 | log (7, 3) | 6,40478,6 | log (2) (7, 3) | 6,99849,3n | — 43,0 |
| log (2) | 0,59370,7n | log (7, 2) | 9,99899,0 | log (1) (7, 2) | 6,79922,3 | + 14713,3 |
| log (1) | 6,80023,3 | log (7, 1) | 6,94635,6 | | | |

Die Werthe von log (1,7) und log (7,1), welche übereinstimmen sollten, sind nicht weiter von einander verschieden, als sich aus der Näherungsgränze der angewandten Logarithmentafeln erklären läßt. Nimmt man das Mittel aus beiden, so erhält man die Brennweite des Objectivs:

$$f = \frac{1}{(1,7)} = 11^{t}31^{h}46$$

seine beiden optischen Mittelpunkte werden bestimmt, durch:

$$\alpha = f - (7,2)f = +2,62$$
$$\gamma = (1,6)f - f = -3,78.$$

Wird größere Schärfe der Resultate gefordert, so müssen offenbar größere Logarithmentafeln angewandt werden.

*Bessel.*

---

Nr. 2 *) Schreiben des Herrn *Abbadie* an den Herausgeber.

Suez 1840. Octobre 26.

Monsieur!

Vous eutes la bonté d'annoncer en Septembre 1839 mon projet d'un voyage en Abyssinie et d'appeler en même tems l'attention de vos nombreux correspondans sur les occultations de petites étoiles par la Lune afin de fournir quelques observations contemporaines qui pussent servir à calculer mes longitudes. Bien que le petit nombre d'observations ci-joint soit tout-à-fait insignifiant pour un observateur sédentaire j'espère néanmoins que les personnes qui auraient fait des voyages analogues au mien ne trouveront pas que j'ai tout-à-fait perdu mon tems.

J'avais trois chronomètres en partant d'Europe celui nommé *A*, fait par *Barraud* fut cassé par un accident à Adwa: le chronomètre *D* fait par M. *Dent* de Londres servit à toutes mes observations jusqu'à A'den où il me fut volé. La montre *B* m'avait été prêtée par M. *Bréguet* à Paris, et a toujours conservé une marche supérieure aux deux autres. Je ne montais ce chronomètre que lorsque je prévoyais devoir faire un long séjour quelque part

---

Le Caire, doubles hauteurs du bord inférieur du Soleil jeudi 21 Novembre 1839 le chron. *A* fut employé. Baromètre 0m76325; thermomètre 18,9 grades (matin).

| | | Comparaison des chronomètres. | |
|---|---|---|---|
| 8h 8m43s2 | 50°19′ 15″ | | |
| 9 54,8 | 50 40 | | |
| 11 0,0 | 51 0 | *A* 8h14m 9s2 | *A* 8h15m 1s2 |
| 12 5,6 | 51 20 | *D* 4 24 0,0 | *B* 1 58 0,0 |

Retard du chron. $A = 0^{h}46^{m}26^{s}6$; Id. du chron. $B = 7^{h}3^{m}27^{s}8$; Id. du chron. $D = 4^{h}36^{m}35^{s}8$.

---

Le Caire: vendredi 22 Nov. soir. Immersion d'une étoile de 5e gr. à 9h51m11s2 du chron. *A*. Incertitude de 6 secondes.

| Comparaison des chronomètres. | |
|---|---|
| *A* 10h31m32s8 | *A* 10h32m53s2 |
| *D* 6 41 40,0 | *B* 4 16 0,0 |

---

Le Caire: ♄ 23 Nov. matin; doubles haut. du bord inférieur du Soleil; chron. *A*, barom. = 0m76025; therm. = 19°8.

| | | Comparaison des chronomètres. | |
|---|---|---|---|
| 8h23m53s6 | 54° 0 | | |
| 25 0,4 | 54 20 | | |
| 26 10,8 | 54 40 | *A* 8h29m48s8 | *A* 8h30m50s0 |
| 27 21,2 | 55 0 | *D* 4 40 0,0 | *B* 2 14 0,0 |

---

Le Caire: ♂ 26 Nov. matin; doubles haut. du bord inférieur du Soleil; chron. *A*; barom. = 0m76435; therm. 23°4.

| | | Comparaison des chronomètres. | |
|---|---|---|---|
| 7h46m54s4 | 49°40′ | | |
| 47 54,0 | 50 0 | | |
| 48 52,4 | 50 21 | *A* 9h1m6s4 | *A* 9h2m41s2 |
| | | *D* 5 8 0,0 | *B* 2 43 0,0 |

*) Den Brief Nr. 1 habe ich bis jetzt noch nicht erhalten. S.

Digitized by Google

Le Caire ⊙ 10 Novembre. Immersion d'une étoile de 7.8 gr. à $5^h\,59^m\,53^s9$ du chron. *A*. Incertitude de 1,5 seconde.

Comparaison des chronomètres.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *A* | $6^h\ 6^m59^s6$ | *A* | $6^h\ 8^m46^s0$ |
| *D* | 2 16 0,0 | *B* | 11 50 0,0 |

---

Le Caire : ☾ 11 Nov. matin; doubles haut. du bord inférieur du Soleil; chron. *A*; barom. = 0m7655; therm. = 22°7.

| | | |
|---|---|---|
| $8^h\,28^m25^s2$ | 60° 20′ | |
| 29 34,0 | 60 39 50″ | Comparaison des chronomètres. |
| 30 44,4 | 61 0 | *A* $8^h\,42^m52^s0$ |
| 31 52,4 | 61 20 | *D* 4 51 0,0 |

---

Souays (Mer Rouge) ☿ 18 Déc. soir; doubles hauteurs du bord inférieure du Soleil; chron. *A*; therm. = 21°2.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $2^h\,15^m\,10^s4$ | 39° 40′ 15″ | | | | |
| 16 15,2 | 39 20 0 | Comparaison des chronomètres. | | | |
| 17 19,6 | 39 0 0 | *A* | $2^h\,27^m\,48^s0$ | *A* | $2^h\,28^m\,32^s8$ |
| 18 22,8 | 38 40 0 | *B* | 3 44 0,0 | *B* | 10 59 0,0 |

---

Souays, ♃ 19 Décembre, soir. Immersion d'une très-petite étoile à $1^h\,54^m\,06^s$ du chronom. *D*; Incertitude 6 à 7 secondes.

Comparaison des chronomètres.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *D* | $2^h\ 8^m36^s8$ | *D* | $2^h10^m\ 8^s8$ |
| *B* | 7 54 20,0 | *A* | 6 39 30,0 |

---

Souays, ♀ 20 Décembre; doubles haut. du bord supérieur du Soleil; chronom. *A*; therm. = 22°0 (soir).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $1^h\,58^m\,13^s6$ | 45° 0′ | | | | |
| 59 21,6 | 44 40 | Comparaison des chronomètres. | | | |
| 2 0 28,8 | 44 20 | *A* | $2^h11^m31^s6$ | *A* | $2^h12^m14^s0$ |
| 1 35,6 | 44 0 | *B* | 3 28 0,0 | *D* | 9 43 0,0 |

---

## 1840. Abyssinie.

Adwa, ☾ 6 Avril; doubl. haut. corresp. du bord supérieur du Soleil; chron. *D*; bar. = 0m61385; therm, = 22°3.

| Matin. | | Soir. | Comparaison des chronom. Matin. | Soir. |
|---|---|---|---|---|
| $5^h31^m32^s4$ | 64° 0′ | $1^h22^m45^s2$ | *D* $5^h39^m54^s4$ | $1^h34^m14^s8$ |
| 32 54,0 | 64 40 | 21 22,8 | *B* 8 16 0,0 | 4 10 20,0 |
| 34 17,2 | 65 20 | 20 0,0 | | |

---

Adwa, ☾ 6 Avril. Immersion d'une petite étoile derrière le bord obscur de la Lune à $5^h\,52^m\,16^s0$ ou 15″6; du chronom. *D*. La lumière cendrée était singulièrement forte.

Compar. des chronomètres.

*D* $5^h56^m\,24^s4$
*B* 8 32 30,0

---

Adwa, ♂ 7 Avril; doubl. haut. du bord supérieur du Soleil; chronomètre *D*; barom. = 0m61145; therm. 29°8.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $1^h35^m\,45^s6$ | 57° 40′ | | |
| 37 8,8 | 57 0 | Compar. des chronomètres. | |
| 38 32,8 | 56 20 | *D* | $1^h47^m53.8$ |
| 39 55,2 | 55 40 | *B* | 4 24 0,0 |

---

Adwa, ♂ 7 Avril. Immers. d'une étoile de 7.8e gr. à $6^h\,27^m39^s2$ du chronom. *D*. Incertitude de 0s5.

Compar. des chronomètres.

*D* $6^h38^m\,24^s4$
*B* 9 14 30,0

A sept heures ½ je vis une magnifique étoile filante allant de l'Est à l'O et laissant une traînée persistante après elle. Je vis aussi plusieurs autres belles étoiles filantes cette nuit.

---

Adwa, ♀ 1 Mai. Haut. corr. du bord supér. du Soleil; chron. *D*.

| Matin. | Soir. | Comparaison des chronomètres. Matin. | Soir. |
|---|---|---|---|
| $5^h35^m\,44^s4$ | $1^h12^m\,44^s9$ | *D* $5^h53^m\,41^s6$ | $1^h24^m\,42^s6$ |
| 37 6,8 | 11 22,0 | *B* 8 29 0,0 | 4 0 0,0 |
| 41 59,6 | 6 30,0 | | |
| 45 28,0 | 3 1,2 | | |
| 46 10,8 | 2 18,8 | | |

---

Adwa, ☾ 4 Mai. Immersion d'une étoile de 8.9 grandeur derrière la Lune à $5^h\,31^m\,12^s$ du chronom. *D* et celle d'une deuxième étoile à $5^h31^m\,41^s$ du même chronomètre. La première étoile occultée avait la plus grande déclinaison; elles étaient écartées d'environ 9′ 35″. Leur clarté était à peine aussi forte que celle de la lumière cendrée. Incertitude de 2s pour la 1ère obs. et de 2 à 3 secondes pour la dernière.

Compar. des Chronomètres.

*D* $5^h36^m56^s0$
*B* 8 12 0,0

---

Adwa, ♂ 5 Mai. Immersion d'une étoile de 6.8 grandeur à $5^h\,39^m\,52^s5$ du chronomètre *D*, à environ 10 au S. de l'équateur lunaire. Une autre étoile peut-être de 9e gr. fit son Immersion à $5^h\,53^m\,40^s8$. Je crus ne plus la voir à $43^m\,10^s$ mais 10s après elle devint très-visible. Cette dernière observation peut-être en erreur de 2 à 3s. La première ne l'est pas de 1.5 seconde. La 2e occultation dut être suivie d'une 3e étoile à environ 3° plus au N. mais très-faible. La lumière cendrée semblait bien plus faible qu'hier. vent E. S. E. très-fort.

Compar. des chronomètres.

*D* $5^h54^m30^s0$
*B* 8 29 30,0

Powered by Google

Adwa, ☿ 6 Mai. Haut. corr. du bord supér. du Soleil; chron. *D.*

| Matin. | | Soir. | | Compar. des chronomètres. | Matin. | Soir. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5h 51 | 52'0 78°20 | 0h 56m 43'2 | | *D* | 6h 1m 31'2 | 4h 2'4 |
| 52 | 32,0 78 40 | 56 0,8 | | *B* | 8 36 30,0 | 3 39 0,0 |
| 53 | 17,2 79 0 | 55 18,8 | | | | |
| 53 | 58,8 79 20 | 54 36,4 | | | | |
| 54 | 40,0 79 40 | 53 54,8 | | | | |

Barom. 0m61345 therm. 25°2 — Barom. 0m61210 therm. 30°6.

Adwa, ☿ 6 Mai. Immersion d'une étoile (ε des gémeaux probablement) à 5h 30m 28'8 du chronom. *D.* Emersion à 6h 26m 48'; celle-ci est peut-être en erreur de 3 à 4 secondes; l'immersion fut au contraire parfaitement observée.

| Compar. des chronom. | |
|---|---|
| *D* | 6h 45m 32'4 |
| *B* | 9 20 30,0 |

Adwa, ♃ 7 Mai. Haut. corresp. du bord supér. du Soleil, comparées aux angles du 6; barom. = 0m6140; therm. 25°0.

| Matin. | | Compar. des chronom. | |
|---|---|---|---|
| 5h 53m 12'4 | 79° 0' | *D* | 5h 59m 59'2 |
| 53 54,4 | 79 20 | *B* | 8 35 0,0 |
| 54 36,0 | 79 40 | | |

L'incertitude dont je parle dans ces observations vient le plus souvent du peu de lumière de l'étoile qui semblait se fondre et non s'éclipser dans la lumière de la Lune; la rareté des occultations d'étoiles brillantes et les nombreuses interruptions causées par les voyages pendant lesquels il était impossible de régler les chronomètres d'une manière satisfaisante m'avaient forcé d'avoir recours aux occultations des très-petits astres. La crainte de variation dans la marche du chronomètre entre deux observations consécutives d'angles horaires m'avait engagé à employer deux montres afin de les corriger l'une par l'autre. J'ai calculé tous les angles de hauteur ainsi que les occultations des étoiles qui se trouvent dans le catalogue de Mr. *Baily* mais le manque d'observations correspondantes, et la crainte d'erreurs dans des calculs faits hativement en voyage m'ont engagé à vous transmettre de préférence, non mes resultats mais les observations originales. J'avais eu le projet d'échapper à ces calculs si gênans en employant une lunette méridienne d'*Ertel* que j'avais faite venir à grands frais de Munich. Malheureusement l'artiste pour des raisons que je n'ai pas pu en voir, a renoncé à la méthode française de fermer les tubes oiveau hermétiquement à la lampe Mr. *Ertel* a préféré re les extrémités de ses tubes et les clore par une petite pla de verre assujettie au moyen d'une peau fine et d'une substa collante. Dès mon arrivée au Caire, celle-ci on se dissolv dans l'ether dont le niveau était rempli ou se fondait par chaleur du climat et malgré bien des essais je n'ai pu réus à tirer le moindre partie, d'une lunette méridienne d'ailleu parfaitement conçue et bien executée.

Comme Adwa était à l'extrémité méridionale de la peti base géodésique que j'ai mesurée j'ai cherché à déterminer s latitude avec le plus grand soin. Je vous en donne ici les ré sultats calculés par la formule de *Delambre* et pour la polair par vos tables.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mars 30. | Soleil. | par le théod. *Gambey* | (huit répétitions) | 14°10'05" | |
| Avril 6. | Id. | id. | (4 Id. | ) 14 9 48, | |
| id. | polaire. | cercle de réflexion | (4 id. | ) 14 9 43 | |
| Avril 10. | α gr. ourse | id. | (16 id. | ) 14 10 2, | |
| 14. | id. | théodolite *Gambey* | (8 id. | ) 14 9 49,5 | |
| 16. | Id. | id. | (10 Id. | ) 14 9 50 | |
| | | | latitude moyenne | 14 9 54,1 | |

ou 14° 9' 51"6. Si l'on rejette la première observation faite pen d'une foule de passans qui agitaient le niveau Mon observatoire était tout près du marché d'Adwa et de l'Aderach du gouverneur Aita Wasen. Je relevais le sommet de M^t *Soloda* par 358° 13' 12" comptés des N. vers l'Est, et le dome de M^t *Samayata* par 76° 11' 50".

Comme j'ai encore en très-bon état le théodolite de Mr. *Gambey* dont les verniers verticaux donnent cinq-secondes je désirerais beaucoup pouvoir m'en servir pour déterminer la lon gitude par des distances zénithales de la lune et d'une étoile voisine. Cette méthode inventée par Mr. *Struve* et employée par les officiers Russes dans la guerre de 1828 donnerait des résultats comparables, pour l'exactitude, à la méthode des culminations lunaires observées dans un instrument portatif. Avant mon départ d'Europe je n'ai pu avoir aucun détail sur cette méthode. Peut-être auriez vous la bonté de la faire copier avec un exemple de calcul et des conseils sur le choix des observations. En me l'envoyant chez Mr. le Capt. *Beaufort*, Admiralty, London, votre lettre me parviendrait en Abyssinie où, Dieu aidant, je pourrais rendre quelque services à l'Astronomie géodésique.

*Antoine d'Abbadie.*

(Inh. zu Nr. 414.) Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber. p. 81. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber. p. 83. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. p. 83. — Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 85. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 89. — Beschreibung eines neuen Micrometers. Von Herrn *Th. Clausen*. p. 96.

(zu Nr. 415.) Ueber die Grundformeln der Dioptrik. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 97. — Schreiben des Herrn *d'Abbadie* an den Herausgeber. p. 107.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 416.

## Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Beigehend überreiche ich Ihnen einen kleinen Aufsatz über einige veränderliche Sterne, Beobachtungen und Rechnungen enthaltend, mit der Bitte, denselben in Ihre Astr. Nachr. aufzunehmen, ersuche Sie aber, am Schlusse des über Algol gesagten noch folgendes hinzuzufügen:

Da 2548 Perioden = 20 Julianischen Jahren $0^T\ 23^h\ 48'3$ sind: so erhält man die Epochen des kleinsten Lichtes für die Jahre 1840—1842 in Pariser mittlerer Zeit, wenn man zu den Angaben für die Jahre 1820—1822, die *Wurm* im Astr. Jahrb. für 1822. p. 121 u. 122 gegeben hat, hinzufügt $1^T$ weniger 11'7, wobei jedoch nicht zu übersehen ist, dafs *Wurm* die Morgenbeobachtungen nach bürgerlicher Zeit rechnet, auch die Zeitgleichung vernachlässigt ist.

Auf demselben Blatte sind auch alle von uns beobachteten Sternbedeckungen zusammengestellt, die früheren hatte ich Ihnen schon früher mitgetheilt, aber unbegreiflicher Weise bei mehreren die Secunden hinzuzufügen vergessen.

Für die gütige Uebersendung des Cometencirculars danke ich ergebenst; ich fand den Cometen schon am 3ten November auf, es gelang aber wegen der fortwährend vorüberziehenden Wolken keine Beobachtung; Novbr. 4 beobachteten *Kysaeus* und ich ihn mit 2 Sternen, die aber beide unbestimmt und so entfernt von bekannten Sternen waren, dafs ich sie nicht am Fadenmicrometer bestimmen konnte. So datiren denn unsere Beobachtungen erst vom 8ten November. Seitdem haben wir den Cometen, so oft es irgend thunlich war, beobachtet; während des Novembermondscheines gelang es noch, ihn recht gut zu beobachten, aber der letzte Mondschein liefs ihn in unserm Fernrohre nur ahnen, nicht mehr beobachten; jetzt ist er wieder recht gut zu sehen, und ich hoffe ihn noch bis zum nächsten Mondlichte zu verfolgen. Unsere sämmtlichen bisher erhaltenen Positionen lege ich auf einem besondern Blatte für die Astr. Nachr. bei; dasselbe enthält auch die verglichenen Sterne. Da diese im Anfange der Erscheinung aus den Pariser Memoiren für 1789 entnommen werden mufsten, so veranlafste ich Herrn *Kysaeus*, für die betreffenden Zonen Reductionstafeln zu berechnen, die ich hier gleichfalls beilege, um andern Astronomen die Arbeit der Berechnung zu ersparen. Diese Tafeln sind ganz wie die von Ihnen herausgegebenen nach *Bessels* Vorschlage berechnet, nur dafs die nördlichen Zenithdistanzen positiv genommen sind. Die constante Correction wurde aber nicht aus *Piazzi*schen Sternen berechnet, weil *Piazzi's* Rectascensionen sehr nördlicher Sterne bekanntlich oft sehr falsch sind; vielmehr wurden nur solche Sterne gewählt, die entweder von *Bessel*, *Struve*, *Pond* oder mir beobachtet sind, und wo möglich auch in den Fundamentis astronomiae vorkommen. Auf diese Weise konnte auch die Correction der AR. wegen der Abweichung des Quadranten genauer ermittelt werden, als dieses aus *Lalande's* eigenen oft sehr fehlerhaften Angaben möglich gewesen wäre. Herr *Kysaeus* hat sich vorgenommen, diese Berechnung auf die sämmtlichen Beobachtungen in den Memoiren von 1789 und 1790 auszudehnen.

*Fr. Argelander.*

## Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840.

### 1. Mira Ceti.

Zur Abkürzung bediene ich mich, um die verschiedenen Helligkeitsgrade auszudrücken, der folgenden Zeichen.

| | |
|---|---|
| = ≺ und ≻ = | heifst gleich oder vielmehr noch etwas kleiner oder gröfser. |
| : ≺ und ≻ : | heifst bestimmt kleiner oder gröfser. |
| ≺: und :≻ | heifst merklich kleiner oder gröfser. |
| + ≺ und ≻ + | heifst bedeutend kleiner oder gröfser. |
| ≺+ und +≻ | heifst viel kleiner oder gröfser. |

Die Unterschiede der einzelnen Bestimmungen dürften etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ einer Gröfsenordnung betragen, die letzte Bezeichnung hat aber eine gröfsere Ausdehnung; ≺ und ≻ ohne nähere Bezeichnung ist nur ein allgemeiner Ausdruck.

1840 Juli 23. $13^h\frac{1}{2}$. Mira noch unsichtbar.

Juli 29 $13^h\frac{1}{2}$ Mira selbst im Opernglas noch unsichtbar, ≺+ 7.5; ≺: 8.1 und die übrigen ihn umgebenden $6^m$; er ist kaum $6.7^m$ (im Cometensucher).

Aug. 1. $13^h\frac{1}{2}$ Mira im Opernglas eben zu sehen, kaum $6.7^m$.

Aug. 6. $14^h$ Mira bei ausgezeichnet klarer Luft eben mit bloſsem Auge sichtbar, aber noch kleiner, als die ihn umgebenden $6^m$; im Opernglase $\Rightarrow$ 71, den *Piazzi* $6^m$ schätzt, den ich aber mit bloſsem Auge nicht sehe.

Aug. 8. $13^h$. Mira $=$ 63, $\prec$ die andern ihn umgebenden $6^m$, obgleich ziemlich tief, doch mit bloſsem Auge sichtbar.

Aug. 21. $12^h$. Mira $= \prec \nu$ Ceti.

Aug. 23. $12^h\frac{1}{2}$. Mira $+ \succ \nu$, $\Rightarrow \lambda$, $: \prec \xi^1$, $+ \prec \xi^2$, $\prec + \mu$.

Aug. 29. $12^h\frac{1}{2}$. Mira $\prec: \delta$, $= \prec \mu$, $= \mid\succ \xi^2$, etwa $= \frac{\mu + \xi^2}{2}$.

Aug. 30. $12^h$. Mira $= \succ \delta$.

Aug. 31. $12^h\frac{1}{2}$. Mira $\succ: \delta$, $\succ + \mu$, $+ \prec \alpha$ Pisc., $\prec + \gamma$ Ceti.

Sept. 1. $13^h\frac{1}{2}$. Mira $= \succ \delta$; $14^h\frac{1}{2}$ Mira $\succ: \delta$, $+ \succ \mu$, $\prec: \alpha$ Pisc.

Sept. 12. $12^h$. Mira $\succ + \delta$, $: \prec \gamma$, $\Rightarrow$ oder selbst $\succ: \alpha$ Pisc.; die Beobachtung geschah bei dem sehr hellen Mondscheine mit dem Opernglase.

Sept. 20. $12^h$. Mira $\succ + \delta$, $: \prec \gamma$, $= \alpha$ Pisc.

Sept. 21. $11^h$. Mira $: \succ \delta$, $: \prec \gamma$, $= \prec \alpha$ Pisc., der mir aber heute näher an $\gamma$ Ceti zu sein schien, als gestern.

Sept. 27. $10^h$. Mira $= \alpha$ Pisc., fast auch $= \gamma$ Ceti, $+ \succ \delta$; $12^h 30'$ Mira $= \prec \alpha$ Pisc.

Sept. 29. $12^h 30'$. Mira $= \prec \gamma$, $\succ: \alpha$ Pisc.

Sept. 30. $12^h$. Mira $: \prec \gamma$, $= \alpha$ Pisc.

Oct. 7. $11^h$. Mira $= \succ \gamma$, $\Rightarrow \alpha$ Pisc.; sehr heller Mondschein.

Oct. 9. $12^h$. Mira $= \succ \gamma$, $: \succ \alpha$ Pisc.

Oct. 10. $10^h 30'$. Mira $\succ: \gamma$, $\succ +$ oder wenigstens $\Rightarrow \alpha$ Pisc.

Oct. 17. $10^h 30'$. Mira $\prec: \gamma$, $: \prec \alpha$ Pisc., $\Rightarrow \delta$, sehr nahe $= \frac{\gamma + \delta}{2}$.

Oct. 24. $10^h$. Mira $\succ: \delta$, $\prec: \alpha$ Pisc., $+ \prec \gamma$.

Nov. 4. $14^h$. Mira $\succ: \nu$, $: \prec \lambda$, etwa $= \frac{\nu + \lambda}{2}$.

Nov. 9. $11^h$. Mira $\prec: \delta$, $: \prec \xi^1$, $\xi^2$, $\mu$, $\succ: \lambda$. Heller Mondschein.

Nov. 25. $8^h$. Mira sehr schwach, nur eben sichtbar, schwächer, als die ihn umgebenden $6^m$.

Nov. 27. $7^h 30'$. Mira nicht mehr mit bloſsem Auge sichtbar, aber im Opernglase noch gut zu erkennen.

Zur Ergänzung und Controlle meiner Beobachtungen theile ich die folgenden Beobachtungen mit, die Herr Oberlehrer *Heis* in Aachen auf meine Bitte angestellt und mir bekannt zu machen erlaubt hat. Herr *Heis* bemerkt, daſs die ersten Beobachtungen nicht so sicher sind, als die spätern.

Sept. 20. $10^h$. Mira $= \gamma$ Ceti.

Sept. 21. $10^h$. Mira $= \succ \gamma$; die Luft nicht ganz rein

Sept. 25. $10^h$. Mira $= \prec \gamma$.

Sept. 27. $8^h\frac{1}{2}$. Mira fast $= \gamma$, $= \prec \alpha$ Pisc.

Sept. 29. $10^h$. Mira ein wenig heller als $\gamma$.

Oct. 7. $10^h$. Mira wenig heller als $\gamma$, viel heller $\alpha$ Pisc.

Oct. 17. $9^h$. Mira zwischen $\gamma$ und $\delta$, $\succ \frac{\gamma + \delta}{2}$.

Oct. 26. $8^h$. Mira zwischen $\gamma$ und $\delta$, $\prec \alpha$ Pisc.

Nov. 4. $10^h$. Mira fast $= \lambda$.

Nov. 12. $9^h$. Mira $= \prec \nu$.

Nov. 14. $8^h$. Mira zwischen $\mu$ und $\nu$; sehr reine Luft.

Nov. 25. $9^h$. Mira $\prec + \mu$, etwas $\prec 63$ Ceti; sehr rein Luft.

Nov. 26. $10^h$. Mira schwer mit bloſsem Auge zu erkennen; die Luft auſserordentlich klar.

Später ist Mira nicht mehr gesehen. So weit Herr *Heis*

Aus diesen Beobachtungen geht nun zunächst hervor, daſs das gröſste Licht dieses Jahr zwischen Sept. 30 und Oct. 7 gefallen ist, also nahe auf denselben Jahrestag zu setzen sein wird, als voriges Jahr, vielleicht etwas früher, während es einen Monat früher fallen sollte, und es wird dadurch die grosse Unregelmäſsigkeit in der Periode aufs evidenteste bewiesen. Zugleich zeigt aber auch der Verlauf des Lichtwechsels eine grosse Verschiedenheit von dem vorjährigen; während der Stern damals mehr als noch einmal so rasch an Licht zu- als abnahm (vergl. Astr. Nachr. Bd. XVII. pag. 219), war dieses Jahr die Abnahme beinahe noch rascher, als die Zunahme; denn der Stern hatte gleiche Helligkeit Aug. 6 und Nov. 25, Aug. 24 und Nov. 6, Sept. 1 und Oct. 24; diese Epochen aber fallen resp. am 58., 40., 32. Tage vor und nach 53, 34, 21 Tage nach dem $3^{ten}$ October, den ich etwa für den Tag des gröſsten Lichtes ansehen möchte. Diese Verschiedenheit kommt vorzüglich auf Rechnung der Lichtzunahme; denn der Stern brauchte dieses Jahr wahrscheinlich mehr Zeit, um von der $6^m$ zur $3^m$ zu gelangen, als voriges Jahr, um von der $6^m$ zur $2^m$ zu steigen, während seine Abnahme von der $3^m$ bis zur Unsichtbarkeit mit unbewaffnetem Auge in beiden Jahren, und so viel sich beurtheilen läſst, noch 1838 nahe mit derselben Schnelligkeit in etwa 45 bis 50 Tagen vor sich ging. Auch die Dauer der Sichtbarkeit mit bloſsem Auge, die dieses Jahr etwa 113 bis 114 Tage betragen haben wird, kann im vorigen Jahre nicht viel gröſser gewesen sein: sie wird 130 Tage nicht überstiegen haben, wovon er etwa 70 Tage heller war, als heuer im gröſsten Lichte. Bei diesen grosen Ungleichheiten der Erscheinung wird es noch lange dauern, ehe wir über das Regelmäſsige derselben im Klaren sein werden, und es ist um so nöthiger, daſs sie recht a-

Digitized by Google

altend und vielfältig beobachtet werde. Noch erlaube ich mir, die Gröfsen der verschiedenen verglichenen Sterne nach meiner Schätzung hier herzusetzen: ich schätze $\gamma$ hell $3.4^m$ fast $3^m$, $\delta$...$4^m$ fast $4.3^m$, $\mu$, $\xi^2$...$4^m$, $\xi^1$...$4.5^m$, $\lambda$...$5.4^m$, $\gamma$..$5^m$, $\nu = \xi$ Arietis $5.6^m$, 75...$6.5^m$, 60, 63, 67, 69, 70, 81..$6^m$. $\iota$ ist ein sehr schwacher Stern $2.3^m$, vielleicht sollte man ihn sogar nur $3.2^m$ schätzen. Ueber die nähern Helligkeitsverhältnisse dieser Sterne werden wahrscheinlich die Beobachtungen des Herrn *von Boguslawski* mehr Aufschlufs geben, deren Resultate ich mit grofsem Verlangen entgegensehe.

### 2. $\eta$ Aquilae oder Antinoi.

Die Gröfsen der Vergleichungssterne sind: $\theta$...$3^m$, $\delta$...$3.4^m$, $\beta$, $\varepsilon$...$4^m$, $\iota$...$4.5^m$, $\mu$...$5.4^m$, $\nu$...$5^m$; die eingeklammerten Zeitangaben sind nur muthmaafsliche, können aber kaum mehr als 1 Stunde falsch sein.

1840 Juli 15. $10^h 30'$. $\eta$ nahe im kleinsten Lichte, $+ < \beta$, $: < \iota$, $> : \mu$; heller Mondschein.

Juli 22 ($10^h$). $\eta = \iota$, $< + \beta$, $< \varepsilon$.

Juli 23. ($10^h$). $\eta = < \iota$.

Aug. 1. $13^h 30'$. $\eta + > \iota$ und $\varepsilon$, $> \beta$, $= < \delta$ (gröfstes Licht).

Aug. 2. $10^h$. $\eta = \beta$, $> + \iota$, $> \varepsilon$, $+ < \delta$, $= \frac{\delta + \iota}{2} = \varepsilon$ Delphini.

Aug. 3. $11^h 30'$. $\eta > \iota$, $< \beta$, näher an $\beta$ als an $\iota$.

Aug. 4. $11^h 30'$ $\eta = > \iota$, $< + \varepsilon$ und $\beta$.

Aug. 5. $11^h$. $\eta < = \iota$, $> + \nu$; es zogen zwar häufig feine Wolken vorüber, aber als die Beobachtung geschah, gerade nicht; denn ich konnte neben $\eta$ den Stern 50 Aquilae $6^m$ deutlich sehen.

Aug. 6. $11^h$. $\eta : < \iota$, $> + \nu$, $= > \mu$.

Aug. 7. $11^h 30'$. $\eta > : \iota$, $+ > \mu$ und $\nu$.

Aug. 8. $13^h$. $\eta + > \iota$, $> \varepsilon$ und $\beta$, nur unbedeutend $< \delta$.

Aug. 10. ($10^h$). $\eta + > \iota$, $< + \delta$, sehr nahe $= \beta$.

Aug. 14. $11^h$. $\eta > : \iota$, $< \varepsilon$, $+ < \beta$.

Aug. 17. $11^h 30'$. $\eta > + \iota$, $> \varepsilon$, $: < \beta$.

Aug. 21. $12^h$. $\eta : > \iota$, $< \varepsilon$, etwa $= \frac{\iota + \varepsilon}{2}$.

Aug. 23. $9^h 30'$. $\eta > \beta$, $+ < \delta$, näher an $\beta$ als an $\delta$.

Aug. 24. $10^h$ bis $12^h$. $\eta$ vollkommen $= \beta$. auch $= \frac{\iota + \delta}{2}$.

Aug. 25. $9^h$. $\eta < \beta$, $: < \varepsilon$, $: > \iota$.

Aug. 29. $11^h$. $\eta = < \beta$, $> + \varepsilon$, $+ > \iota$; $12^h 30'$. $\eta > : \beta$.

Aug. 30. $11^h$. $\eta = \frac{\beta + \delta}{2}$, vielleicht etwas näher an $\delta$.

Aug. 31. $11^h$. $\eta = \beta$, $+ <$ bis $< + \delta$, $> : \varepsilon$, $+ > \iota$.

Sept. 1. $10^h$ $\eta : < \beta$, $> : \varepsilon$.

Sept. 16. ($9^h$). $\eta < : \beta$, $: > \iota$.

Sept. 17. ($9^h$). $\eta < : \beta$, $: > \iota$, $< \varepsilon$.

Sept. 20. $12^h$. $\eta < : \beta$, $: < \delta$, etwa $= \frac{\beta + \delta}{2}$; der Adler schon ziemlich tief, aber reine Luft.

Sept. 21. $9^h$. $\eta > : \beta$, $: < \delta$, $< = \frac{\beta + \delta}{2}$.

Sept. 27. $8^h$. $\eta = \beta$; $10^h$. $\eta > : \beta$, $< : \delta$; $10^h 30'$. $\eta > : \beta$, $< :$ bis $+ < \delta$; $11^h 30'$. $\eta > : \beta$, etwa $= \frac{\beta + \delta}{2}$; $12^h$. $\eta$ doch wol $< \frac{\beta + \delta}{2}$.

Sept. 29. $8^h 30'$. $\eta = \beta$, $> : \varepsilon$, $> + \iota$; $11^h$. $\eta : < \beta$ oder $< = \beta$.

Sept. 30. $10^h$. $\eta = \frac{\beta + \iota}{2}$, vielleicht ein Wenigen näher an $\beta$.

Oct. 8. $9^h$. $\eta : < \beta$, $> : \iota$, etwa $= \frac{\beta + \iota}{2}$.

Oct. 9. $9^h$. $\eta > : \iota$, $< :$ oder $+ < \beta$, $< \frac{\beta + \iota}{2}$.

Oct. 10. $10^h$. $\eta < \frac{\beta + \iota}{2}$.

Oct. 12. $6^h 30$, $\eta = > \frac{\beta + \delta}{2}$; $9^h 30'$. $\eta > : \frac{\beta + \delta}{2}$.

Oct. 13. $9^h$. $\eta = > \beta$.

Oct. 17. $7^h$. $\eta : < \iota$, $: > \mu$, dunstige Luft, aber beim Adler schien sie ziemlich klar; $8^h 30'$ $\eta < = \iota$; $10^h$ bei ganz klarer Luft $\eta : < \iota$, $: > \mu$ ich glaube, er ist schon im Zunehmen.

Oct. 21. $6^h 30'$. $\eta < = \beta$, $> : \varepsilon$, $: > \iota$.

Oct. 24. $8^h$. $\eta < : \beta$, $: < \varepsilon$, vollkommen $= \iota$.

Nov. 8. $6^h$. $\eta = < \iota$, $> + \nu$, $: > \mu$.

Nov. 9. $6^h$. $\eta : <$ bis $< : \beta$, $= > \varepsilon$, $> + \iota$.

Nov. 15. $6^h$. $\eta = \iota$, $: < \varepsilon$, $: > \mu$, $> + \nu$.

Nov. 25. $7^h$. $\eta > : \beta$, $+ > \iota$, $: > \varepsilon$, $< : \delta$; $\varepsilon$ heute nur $> : \iota$.

Nov. 26. $6^h$. $\eta : > \iota$, $=$ oder $= > \beta$.

Nov. 27, $7^h$. $\eta : < \beta$, $> : \varepsilon$, $: > \iota$.

Nov. 28. $7^h$. $\eta > : \iota$, $< : \beta$.

Dec. 13. $6^h \frac{1}{2}$. $\eta = \iota$, $+ < \beta$ und $\varepsilon$; $\beta$ heute $= > \varepsilon$.

Dec. 14. $6^h \frac{1}{2}$. $\eta > : \iota$, $< : \beta$.

Dec. 15. $6^h$. $\eta > + \iota$, $= > \beta$, $> : \varepsilon$, $< : \delta$, $+ < \delta$.

Dec. 16. $6^h$. $\eta > : \beta$, $< : \delta$, aber dunstige Luft beim Adler.

Dec. 17. $6^h$. $\eta = > \beta$, $> + \iota$, $> : \varepsilon$.

Herr Oberlehrer *Heis* hat die folgenden Beobachtungen angestellt, die die meinigen fast überall bestätigen:

Aug. 27. $10^h$. $\eta$ etwas heller als $\iota$.

Aug. 31. $10^h$. $\eta$ etwas heller als $\beta$.

Sept. 1. $10^h$. $\eta$ etwas kleiner als $\delta$, heller als $\beta$.

Sept. 2. $10^h$. $\eta$ etwas schwächer als $\beta$, bedeutend schwächer als $\delta$.



Digitized by Google

Sept. 5. $10^h 40'$. $\eta = \iota$, beide wegen leichten Nebels kaum zu erkennen.

Sept. 12. $9^h$. $\eta$ etwas kleiner als $\iota$, kleiner als $\varepsilon$.

Sept. 14. $10^h 30'$. $\eta$ zwischen $\delta$ und $\beta$, näher an $\delta$.

Sept. 21. $10^h$. $\eta$ heller als $\beta$, fast $= \delta$.

Sept. 25. $8^h$. $\eta$ nahe $= \beta$, $> \frac{\iota+\beta}{2}$.

Sept. 27. $8^h 30'$. $\eta$ zwischen $\beta$ und $\delta$.

Sept. 29. $10^h$. $\eta = \beta$.

Oct. 17. $7^h$. $\eta$ etwas kleiner als $\beta$.

Oct. 26. $8^h$. $\eta$ nahe $= \delta$.

Aus diesen Beobachtungen ist nun dreierlei zu bestimmen; der Gang des Lichtwechsels während einer Periode, die Dauer derselben und eine Epoche einer bestimmten Phase. Für die letzte wählte der Entdecker des Lichtwechsels, *Pigott*, die Mitte zwischen dem kleinsten und größten Lichte beim Zunehmen der Helligkeit, *Wurm* hingegen bei seinen umfassenden Beobachtungen und Berechnungen dieses Sterns das größte Licht selbst. *Westphal* wieder verglich bei ähnlichen Untersuchungen über andere veränderliche Sterne die Zeiten mit einander, wann der Stern einer bestimmten Größenklasse anzugehören schien. Die letzte Methode ist zu unsicher wegen der Willkürlichkeit in der Schätzung einer bestimmten Größe, dagegen scheint es auf den ersten Anblick sehr sicher, wenn man die Zeit wählt, da der Stern einem bestimmten unveränderlichen an Licht vollkommen gleich ist. Abgesehen aber davon, daß es schwierig seyn dürfte, einen vollkommen unveränderlichen Stern aufzufinden, wenn sich's nämlich um die kleinsten Nüanzen handelt, fand ich auch unter meinen Beobachtungen zu wenige dieser Art. Ich habe daher die Epoche des größten Lichtes gewählt, und glaube, daß dieses sich nach der von mir befolgten Methode sehr sicher bestimmen läßt, wenigstens bei unserm Sterne; ich habe nämlich nicht die Zeit dafür angenommen, wann mir der Stern am hellsten während einer Periode erschien, weil man wohl nur in seltenen Fällen gerade zur Zeit des größten Lichtes beobachten wird, sondern ich habe dieses aus den Beobachtungen der vorhergehenden und folgenden Tage interpolirt, wobei ich nach den durch meine Beobachtungen bestätigten Angaben von *Pigott* und *Wurm* annahm, daß der Stern noch einmal so rasch an Licht zu- als abnimmt. Z. B. war Sept. 20. $12^h$ $\eta > : \beta$, $: < \delta$, etwa $= \frac{\beta+\delta}{2}$, am folgenden Tage um $9^h$ war $\eta$ wieder $> : \beta$ und $: < \delta$, aber nur $\leqq \frac{\beta+\delta}{2}$; ich habe daher angenommen, daß er Sept. 21. $6^h = \frac{\beta+\delta}{2}$ gewesen sey, die bis dahin seit Sept. 20. $12^h$ verflossene Zeit von 18 Stunden durch 3 getheilt, und das Drittel zu Sept. 20. $12^h$ hinzuaddirt, so daß also das größte Licht auf Sept. 20. $18^h$ gefallen wäre, wo es nöthig schien, habe ich auch noch auf die frühern und spätern Erscheinungen Rücksicht genommen, und wo die Uebereinstimmung der Beobachtungen unter sich schlecht war, oder die das größte Licht einschließenden nächsten Beobachtungen um 2 Tage auseinander lagen, der Bestimmung nur den halben Werth gegeben. Hierbei habe ich es sorgfältig vermieden, mich durch frühere oder spätere Bestimmungen zu Aenderungen verleiten zu lassen, und deshalb die Beobachtungen auch nicht nach der Reihenfolge berechnet. Die so gefundenen Epochen habe ich nun auf die erste Erscheinung des größten Lichtes im October mit der sehr nahe richtigen Periode von $7^T 4^h 13'8$ reducirt, und dadurch die folgende Zusammenstellung für die Epoche des größten Lichtes erhalten:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oct. | 12. | $9^h 30'$ | reducirt | Oct. 5. | $5^h 16'2$ | |
| Aug. | 1. | 13 30 | ——— | ——— | 3 34,2 | |
| Dec. | 15. | 22 | ——— | ——— | 3 41,5 | |
| Aug. | 8. | 16 | ——— | ——— | 1 50,4 | $w = \frac{1}{2}$ |
| Aug. | 30. | 4 | ——— | ——— | 1 9,0 | |
| Sept. | 20. | 18 | ——— | ——— | 2 27,6 | |
| Aug. | 23. | 0 | ——— | ——— | 1 22,8 | $w = \frac{1}{2}$ |
| Sept. | 27. | 20 | ——— | ——— | 0 18,8 | $w = \frac{1}{2}$ |
| im Mittel Epoche des gr. Lichts | | | | Oct. 5. | $2^h 45'0$ | $w = 6,5$ |

Die Uebereinstimmung ist so schön, als man es nur wünschen, besser, als man es bei derlei Beobachtungen erwarten konnte. Auf die Aachner Beobachtungen habe ich dabei keine Rücksicht nehmen können, weil, als ich diese erhielt, die Rechnungen schon fast ganz vollendet waren. Bei ihrer Berücksichtigung würde die Epoche eine bis zwei Stunden später gefallen seyn. Auf dieselbe Weise habe ich die Epoche des kleinsten Lichtes gesucht, dabei aber keine so gute Uebereinstimmung gefunden, wahrscheinlich weil der Stern etwa doppelt so lange in seinem kleinsten Lichte, d. h. kleiner als $\frac{\beta+\delta}{2}$ verweilt, denn in seinem größten, d. h. größer als $\frac{\beta+\delta}{2}$; die unmittelbaren und reducirten Epochen des kleinsten Lichtes sind:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oct. | 10. | $1^h$ | reducirt | Oct. 2. | $20^h 46'2$ | |
| Aug. | 6. | 7 | ——— | ——— | 16 50,4 | |
| Oct. | 17. | 7 | ——— | ——— | 22 32,4 | |
| Juli | 15. | 16 | ——— | ——— | 14 31,8 | $w = \frac{1}{2}$ |
| Juli | 23. | 3 | ——— | ——— | 21 18,0 | |
| im Mittel Epoche des kl. Lichts | | | | Oct. 2. | $19^h 42'8$. | |

Vergleicht man die eben gefundene Epoche des größten Lichtes mit den *Wurm*schen Tafeln im Astr. Jahrb. für 1817 p. 122, so findet man eine so bedeutende Abweichung, daß man sie unmöglich Beobachtungsfehlern allein zuschreiben kann; jene

Digitized by Google

Tafeln setzen nämlich das erste gröfste Licht im October 1840 auf Oct. 4,61096 = Oct. 4. 14h 38′8 M. Z. Paris = Oct. 4. 14h 58′9 M. Z. Bonn, also um 11h 26′1 = 42366″ zu früh; eine spätere Epoche würden meine Beobachtungen ertragen, Herrn *Heis's* sogar fordern, mit einer um mehrere Stunden frühern lassen sich aber beide Reihen durchaus nicht vereinigen, und es mufs also die Periode wirklich gröfser, als die bei Berechnung der Tafeln angenommene von 7T 4h 13′ 29″856 seyn, und zwar um den 2076sten Theil der oben angegebenen Zeit von 42366″, weil so viel Perioden seit 1800 Jan. 4,504 M. Z. Paris, der Hauptepoche der Tafel, verflossen sind. Die Division giebt 20″427, und man wird also die Periode zu 7T 4h 13′ 50″28 annehmen können. Um diese Periode näher zu prüfen, untersuchte ich zuerst die von *Westphal* zu Danzig in den Jahren 1817 und 1818 angestellten und in der Zeitschrift für Astr. etc. Bd. VI. p. 302 ff. mitgetheilten Beobachtungen. Leider lassen sich aber aus denselben nur sehr wenige Epochen des gröfsten Lichts ableiten, und auch diese nur mit Mühe, woher zum Theil wohl die überaus schlechte Uebereinstimmung zu erklären ist; sie geben nämlich reducirt auf das erste gröfste Licht des Jahres 1818 folgendes:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1817 | Aug. | 6. | 17h | reducirt | 1818 | Jan. 4. | 9h 50′5 | $w = \frac{1}{2}$ |
| | Sept. | 4. | 2 | ——— | | — 4. | 1 55,2 | $w = \frac{1}{2}$ |
| | — | 11. | 22 | ——— | | — 4. | 17 41,4 | $w = \frac{1}{2}$ |
| | Oct. | 9. | 7 | ——— | | — 3. | 9 46,0 | $w = \frac{1}{2}$ |
| 1818 | Juni | 26. | 4 | ——— | | — 4. | 22 28,0 | $w = \frac{1}{2}$ |
| | Aug. | 21. | 14 | ——— | | — 3. | 22 36,4 | $w = \frac{1}{2}$ |
| im Mittel Epoche des gr. Lichts | | | | | | Jan. 4. | 6h 2′9 | $w = 3$. |

Berechnet man dieselbe Epoche aus *Wurms* Tafeln, so erhält man dafür Jan. 3,75664 = Jan. 3. 18h 9′ 33″7 M. Z. Paris = Jan. 3. 19h 14′ 51″ M. Z. Danzig, also die Beobachtung 10h 48′ 3″ später als die Rechnung; zwischen der Epoche der Tafeln und derjenigen der Beobachtung sind 916 Perioden verflossen, und es folgt hieraus die Vergröfserung der Periode 42″45, also diese selbst 7T 4h 14′ 12″2. Wenn nun auch dieses Resultat als unsicher angesehen werden mufs, so ist doch kaum zu glauben, dafs die gefundene Epoche für 1818 um mehr als 10h falsch seyn sollte, zumal auch die Epoche des kleinsten Lichtes, wie sie aus *Westphals* Beobachtungen, und zwar mit ziemlich guter Uebereinstimmung der einzelnen Resultate folgt, mit der des gröfsten Lichtes sehr gut zusammenkommt. Ich finde dafür nämlich folgende Epochen:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1817 | Aug. | 18. | 12h | reducirt | 1818 | Jan. t. | 20h 22′9 | |
| | Sept. | 2. | 1 | ——— | | — 2. | 0 55,2 | |
| | Nov. | 5. | 20 | ——— | | — 2. | 5 50,7 | |
| 1818 | Sept. | 2. | 16 | ——— | | — 1. | 16 7,5 | $w = \frac{1}{2}$ |
| im Mittel Epoche des kl. Lichts | | | | | | Jan. 1. | 23h 46′4 | $w = 3,5$. |

Die Zeit bis zum gröfsten Lichte ist hier 2T 6h 16′5, während sie nach meinen Beobachtungen 2T 7h 2′2 ist, was also sehr nahe übereinstimmt.

Jetzt wende ich mich zu den frühesten Beobachtungen, den von *Pigott* und *Goodricke* in York in den Jahren 1784 und 1785 angestellten, und in den Philosophical Transactions für 1785 p. 128 und für 1786 p. 217 im Original mitgetheilten Reihen. Sie gewähren auf dieselbe Weise, wie meine eigenen behandelt, folgende Resultate:

Gröfstes Licht, reducirt mit der Periode 7T 4′ 14′0

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1784 | Sept. | 13. | 22h | reducirt | 1785 | Jan. 6. | 17h 44′ | $w = \frac{1}{2}$ |
| | Oct. | 20. | 8 | ——— | | — 7. | 6 34 | $w = \frac{1}{2}$ |
| | — | 27. | 2 | ——— | | — 6. | 20 20 | $w = \frac{1}{2}$ |
| 1785 | Juli | 19. | 12 | ——— | | — 6. | 17 42 | |
| im Mittel gröfstes Licht | | | | | | 1785 Jan. 6. | 20h 48′4 | $w = 2,5$. |

Kleinstes Licht, reducirt mit derselben Periode:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1784 | Sept. | 19. | 0h | reducirt | 1785 | Jan. 4. | 15h 30′ | $w = \frac{1}{2}$ |
| | Oct. | 17. | 23 30′ | ——— | | ——— | 22 4 | |
| | — | 24. | 23 | ——— | | ——— | 17 20 | $w = \frac{1}{2}$ |
| 1785 | Mai | 21. | 3 | ——— | | ——— | 18 34 | |
| | Juli | 17. | 10 | ——— | | ——— | 15 42 | |
| | Sept. | 26. | 20 | ——— | | ——— | 7 22 | $w = \frac{1}{2}$ |
| im Mittel kleinstes Licht | | | | | | 1785 Jan. 4. | 16h 59′1 | $w = 4,5$ |

Um diese Epochen mit den meinigen zu vergleichen, habe ich den Meridianunterschied, York westlich von Bonn, zu 32′9 angenommen, indem Bonn 28′ 27′ östlich von Greenwich und der Beobachtungsort in York nach einem Mittel aus verschiedenen von *Pigott* in den Phil. Trans. für 1786 p. 409 ff. mitgetheilten Bestimmungen 4′ 27″ westlich von Greenwich ist. Legt man also diese 32′9 zu den *Pigott*schen Epochen; so erhält man unter der Annahme der Periode 7T 4h 14′, oder 51 Perioden = 365T 23h 54′ folgende Vergleichung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| kl. Licht 1785 Jan. 4. 17h 32′0 | | gr. Licht 1785 Jan. 6. 21h 21′3 | |
| 2837 Per. | 55J 272T 9 58,0 | | 55J 272T 9 58,0 |
| | 1840 Oct. 3. 3h 30′0 | | 1840 Oct. 5. 7h 19′3 |
| beobachtet Oct 2. 19 42,8 | | | Oct. 5. 2 45,0 |

Es ist also die angenommene Periode um den 2837sten Theil von resp. 7h 47′2 und 4h 34′3, oder um 9″881 und 5″801 zu lang, oder die Periode selbst 7T 4h 13′ 50″12 und 54″20, d. h. im Mittel sehr nahe ebenso, wie sie früher aus der Vergleichung mit den *Wurms*chen Tafeln folgte.

Es schien mir bei dieser Uebereinstimmung nicht unwahrscheinlich, dafs in die *Wurms*che Berechnung sich ein Fehler eingeschlichen hätte, und ich habe daher die *Wurms*chen Beobachtungen selbst von neuem untersucht. Leider sind dieselben nirgends mit dem zu einer neuen Berechnung der einzelnen Epochen des gröfsten Lichtes nöthigen Detail mitgetheilt

Digitized by Google

worden, sondern nur (Astr. Jahrb. 1816 p. 132 und für 1817 p. 118) die von *Wurm* berechneten Epochen selbst. Die Berechnungsart (Astr. Jahrb. 1814 p. 145) ist aber keine sehr genaue. Wenn *Wurm* den Stern an einem Abende heller als den Abend vorher und nachher wahrnahm, setzte er auf $9^h$ M. Z. Paris dieses Abends, wenn er ihn aber an zwei aufeinander folgenden Abenden gleich hell sah, auf $21^h$ M. Z. Paris des frühern Tages das gröfste Licht. Nun geht der Stern aber am $1^{sten}$ December um $9^h$ schon unter, und konnte also zu dieser Pariser Zeit oder ungefähr $9^h$ 27′ M. Z. an *Wurms* Beobachtungsorten unmöglich beobachtet werden, eben so wenig ist anzunehmen, dafs *Wurm*, ein so sorgfältiger Astronom, den Stern im November so nahe am Horizonte sollte beobachtet haben, wie es bei der Beobachtungszeit $9^h$ hätte geschehen müssen. Daher habe ich mir erlaubt, die Epoche in der ersten Hälfte des Novembers auf $8^h$, in der zweiten auf $7^h$ und im December auf $6^h$ M. Z. Paris zu setzen. Aufserdem habe ich noch, wenn die Epoche in die Morgenstunden fiel, sie nicht $12^h$, sondern $8^h$ später als die Beobachtungszeit des frühern Abends gesetzt. Auch habe ich im Jahrbuch für 1816 einige Fehler in den Angaben berichtigt, die sich aus den beigesetzten Tafelfehlern als falsch erwiesen. Es ist nämlich bei den Epochen des gröfsten Lichts 1788 Aug. 19, 1790 Aug. 28 und Oct. 17, so wie 1804 Sept. 29 das +Zeichen ausgelassen, welches bedeutet, dafs das gröfste Licht auf die Morgenstunden fiel. Ich reducirte nun alle Beobachtungen desselben Jahres mit der *Wurm*schen Periode auf das gröfste Licht Anfangs October, und bildete dann unter der Annahme von 51 Perioden $= 366^T + y^h$ und der Epoche 1797 Oct 8. $8^h + x^h$ die Bedingungsgleichungen; alles dieses, so wie die Angabe des Werthes jeder Gleichung enthält die folgende Zusammenstellung:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1785 | Sept. | 29. | $10^h$ 36′8; | $0 =$ | $-2^h 36'8 + x - 12y$ | $w=4$ |
| 1786 | — | 30. | 15 21,7 | $=$ | $-7\ 21{,}7 + x - 11y$ | 5 |
| 1787 | Oct. | 1. | 4 59,6 | $=$ | $+3\ 0{,}4 + x - 10y$ | 5 |
| 1788 | — | 1. | 15 23,2 | $=$ | $-7\ 23{,}2 + x - 9y$ | 5 |
| 1789 | — | 2. | 19 2,6 | $=$ | $-11\ 2{,}6 + x - 8y$ | 10 |
| 1790 | — | 3. | 14 44,9 | $=$ | $-6\ 44{,}9 + x - 7y$ | 11 |
| 1791 | — | 4. | 12 44,1 | $=$ | $-4\ 44{,}1 + x - 6y$ | 7 |
| 1793 | — | 5. | 14 58,0 | $=$ | $-6\ 58{,}0 + x - 4y$ | 4 |
| 1794 | — | 6. | 4 17,0 | $=$ | $+3\ 43{,}0 + x - 3y$ | 4 |
| 1795 | — | 7. | 7 35,3 | $=$ | $+0\ 24{,}7 + x - 2y$ | 3 |
| 1796 | — | 7. | 7 14,0 | $=$ | $+0\ 46{,}0 + x - y$ | 7 |
| 1797 | — | 8. | 7 49,0 | $=$ | $+0\ 11{,}0 + x$ | 2 |
| 1798 | — | 8. | 21 42,0 | $=$ | $+10\ 18{,}0 + x + y$ | 2 |
| 1799 | — | 10. | 4 13,5 | $=$ | $+3\ 46{,}5 + x + 2y$ | 2 |
| 1802 | — | 13. | 5 41,0 | $=$ | $+2\ 19{,}0 + x + 5y$ | 1 |
| 1803 | — | 14. | 8 36,0 | $=$ | $-0\ 36{,}0 + x + 6y$ | 5 |
| 1804 | Oct. | 14. | $4^h 33'2$ | $0 =$ | $+3^h 26'8 + x + 7y$ | $w=$ |
| 1805 | — | 14. | 14 36,0 | $=$ | $+17\ 24{,}0 + x + 8y$ | |
| 1806 | — | 16. | 4 17,3 | $=$ | $+3\ 42{,}7 + x + 9y$ | |
| 1807 | — | 16. | 22 35,0 | $=$ | $+9\ 25{,}0 + x + 10y$ | |
| 1808 | — | 17. | 15 5,0 | $=$ | $-7\ 5{,}0 + x + 11y$ | |
| 1809 | — | 18. | 8 0,5 | $=$ | $-0\ 0{,}5 + x + 12y$ | |
| 1811 | — | 20. | 3 32,8 | $=$ | $+4\ 27{,}2 + x + 14y$ | |
| 1812 | — | 20. | 6 8,2 | $=$ | $+1\ 51{,}8 + x + 15y$ | |

Die Berechnung dieser Gleichungen giebt die folgenden Summen der Producte und Quadrate $(nn) = 3867{,}12$; $(an) = -157{,}27$; $(aa) = 105$; $(bn) = +3533{,}0$; $(ba) = -81$; $(bb) = 7677$; woraus man nach vollendeter Elimination die Summe der nach derselben übrig bleibenden Fehlerquadrate $= 2102{,}95$ erhält, also den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung $= 6'60$ und endlich

$$x = +1^h1521 \pm 0^h6462 = +1^h9'126 \pm 38'77$$
$$y = -0{,}44805 \pm 0{,}07557 = -26{,}883 \pm 4{,}5343$$

d. h. die Epoche 1797 Oct. 8. $9^h$ 9′1 M. Z. Paris $\pm$ 38′77
die Periode $7^T 4^h 13' 35''43 \pm 5''335$.

Die Periode ist also allerdings etwas gröfser herausgekommen, als *Wurm* sie gefunden hat, aber immer noch viel geringer, als die aus *Pigotts* und meinen Beobachtungen folgende; vergleicht man die eben gefundene Epoche mit diesen beiden Reihen, so erhält man aus der um 649 Perioden entfernten *Pigott*schen Epoche die Periode $7^T 4^h 14' 3''8$, aus meiner um 2188 Perioden entfernten Epoche $7^T 4^h 13'.51''36$; und endlich giebt die um 1030 Perioden spätere *Westphals*che Epoche die Periode $7^T 4^h 14' 8''87$. Es scheint also ziemlich sicher, dafs die *Wurm*schen Beobachtungen allein die Periode bedeutend zu klein geben. Ob dieses von Beobachtungsfehlern herrührt, oder ob die Periode variabel ist, dürfte schwer zu entscheiden seyn; mir scheint das letztere wahrscheinlicher, obgleich vermuthlich die Veränderlichkeit in engere Grenzen eingeschlossen seyn wird. Als mittlere Periode wird man wohl annehmen können

$$1 \text{ Periode} = 7^T\ 4^h 13'\ 50''$$
$$51 \text{ Perioden} = 365\ 23\ 45\ 30{,}0.$$

Es ist nun noch übrig, den Verlauf des Lichtwechsels während einer Periode zu untersuchen; ich habe zu dieser Untersuchung aufser dem gröfsten und kleinsten Lichte die Phasen gewählt, da der Stern im Abnehmen sowohl, als im Zunehmen $= \iota$, $= \frac{\iota+\beta}{2}$, $= \beta$ und $= \frac{\beta+\delta}{2}$ ist; da sehr nahe $\beta = \frac{\iota+\delta}{2}$ zu seyn scheint; so sind die Unterschiede der Helligkeiten in zwei aufeinander folgenden dieser Phasen sehr nahe einander gleich; auch wird der Unterschied der Helligkeit beim kleinsten Lichte und bei der Phase $\eta = \iota$ sehr nahe

Digitized by Google

dieselbe Gröfse haben, während das gröfste Licht ungefähr um die Hälfte derselben von der Phase $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ abstehen wird. Ich habe nun alle Beobachtungen von *Pigott* und *Goodricke*, die eine der genannten Phasen entweder unmittelbar gaben, oder sich leicht darauf bringen liefsen, auf eine und dieselbe Zeit, nämlich die erste volle Periode im Januar 1785 reducirt, und eben so die meinigen auf die erste Periode im October 1840, endlich auf dieselbe Zeit auch die *Pigott*schen Bestimmungen durch Hinzufügung von 2837 Perioden zu $7^{\mathrm{T}}4^{\mathrm{h}}14'$ und der Meridiandifferenz zwischen York und Bonn reducirt, und so die folgende Zusammenstellung erhalten. Ich hätte gewünscht, auch die *Westphal*schen Beobachtungen auf dieselbe Weise behandeln zu können; indefs hat *Westphal* nur $\beta$ und $\iota$ verglichen, und die einzelnen Bestimmungen für dieselben Phasen weichen so sehr von einander ab, dafs ich hierauf verzichten mufste:

| *Pigott* und *G.* | | 1785 | | | | 1840 Oct. 3. | | | ich Oct. 2. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kl. Licht | $\eta = \iota$ | — 5. | 2 | 6,0 | (3.5) | — 3. | 12 | 37 | — 3. | 4 | 15,0 (4.5) |
| | $\eta = \frac{\iota+\beta}{2}$ | — 5. | 14 | 9,0 | (2) | — 4. | 0 | 40 | — 3 | ——— | ——— |
| | $\eta = \beta$ | — 6. | 2 | 18,0 | (2) | — 4. | 12 | 49 | — 4. | 10 | 5,0 (2.5) |
| | $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ | — 6. | 12 | 30,0 | (3) | — 4. | 23 | 1 | — 4. | 20 | 27,0 (2) |
| gr. Licht | | — 6. | 20 | 48,4 | (2.5) | — 5. | 7 | 19,4 | — 5. | 2 | 45,0 (6.5) |
| | $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ | — 7. | ——— | | ——— | — 5. | ——— | | — 5. | 11 | 57,0 (2) |
| | $\eta = \beta$ | — 9. | 2 | 54,0 | (3) | — 7. | 13 | 25 | — 6. | 11 | 57,0 (6.5) |
| | $\eta = \frac{\beta+\iota}{2}$ | —10. | 0 | 6,0 | (3) | — 8. | 10 | 37 | — 8. | 1 | 21,0 (4) |
| | $\eta = \iota$ | —10. | 9 | 12,0 | (2.5) | — 8. | 19 | 43 | — 9. | 4 | 57,0 (3) |

Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen bedeuten die Anzahl der Beobachtungen, die zur Ermittelung jeder Phase gedient haben, wobei den weniger zuverlässigen Beobachtungen wieder nur der halbe Werth gegeben ist. Diese Zusammenstellung giebt nun ein neues Mittel, um die Periode im Mittel aus allen Phasen genauer zu bestimmen. Hierzu mufs aber erst der relative Werth der einzelnen Bestimmungen bekannt seyn. Gewifs ist die Zuverlässigkeit, mit der eine Phase durch eine Beobachtung mit dem Werthe $= 1$ bestimmt wird, für eine jede verschieden, die Anzahl der Beobachtungen ist aber zu gering, um diese Zuverlässigkeit für jede Phase besonders zu ermitteln. Die Phasen bei zunehmendem Lichte mufsten aber nothwendig von denen bei abnehmendem Lichte getrennt werden, weil vorauszusehen war, und sich auch wirklich gezeigt hat, dafs die letztern bei weitem weniger genau sich beobachten lassen. Rechnet man nun die Beobachtungen des gröfsten Lichtes zu denen der Phasen bei steigender Helligkeit, die des kleinsten Lichtes zu den Phasen bei abnehmender Helligkeit, so erhält man die wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung mit dem Werthe $= 1$:

beim Zunehmen aus *Pigotts* Beobb. $= 3^{\mathrm{h}}49$, aus meinen $= 2^{\mathrm{h}}77$
beim Abnehmen ——— ——— $= 6{,}68$, — — $= 6{,}52$.

Es zeigt sich also, dafs *Pigotts* und meine Beobachtungen gleich sicher sind, und man kann daher die wahrscheinlichen Fehler für beide Reihen gleich, und resp. zu $3^{\mathrm{h}}094$ und $6^{\mathrm{h}}585$ setzen. Ich nenne nun $A$ den Unterschied zwischen *Pigott* und mir in der mit der Periode $7^{\mathrm{T}}4^{\mathrm{h}}14'$ auf dieselbe Zeit reducirten Angabe für die Epoche einer gewissen Phase, d. h. den 2837fachen Ueberschufs der aus dieser Phase folgenden Periode über die zum Grunde gelegte, $W$ den Werth dieses Unterschiedes berechnet nach der Formel $\frac{w.w'}{w+w'}.\left(\frac{a}{s}\right)^2$, wo $w$ die Anzahl Beobachtungen bedeutet, die der *Pigotts*chen Bestimmung zum Grunde liegen, $w'$ dasselbe für meine Bestimmung, $s$ den W. F. also resp. $3^{\mathrm{h}}094$ und $6^{\mathrm{h}}585$, $a$ aber zu $3^{\mathrm{h}}$ angenommen ist, so dafs $W$ die Anzahl Beobachtungen mit dem W. F. $= 3^{\mathrm{h}}$ bedeutet, durch die $A$ mit derselben Sicherheit bestimmt wird, als durch die wirklich vorhandenen; endlich setze ich noch $B = W.A$; dann finde ich aus den verschiedenen Phasen

| | $A$ | $B$ | $W$ |
|---|---|---|---|
| kleinstes Licht | $= -7^{\mathrm{h}}47'2$ | $B = -218'13$ | $W = 0{,}4670$ |
| $\eta = \iota$ im Steigen | $= -8\ 22{,}0$ | $= -709{,}88$ | $= 1{,}4140$ |
| $\eta = \frac{\iota+\beta}{2}$ — | ——— | ——— | ——— |
| $\eta = \beta$ — | $= -2\ 44{,}0$ | $= -176{,}68$ | $= 1{,}0774$ |
| $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ — | $= -2\ 34{,}0$ | $= -179{,}18$ | $= 1{,}1635$ |
| gröfstes Licht | $= -4\ 34{,}4$ | $= -480{,}39$ | $= 1{,}7507$ |
| $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ im Fallen | ——— | ——— | ——— |
| $\eta = \beta$ — | $= -25\ 28{,}0$ | $= -650{,}96$ | $= 0{,}4260$ |
| $\eta = \frac{\beta+\iota}{2}$ — | $= -9\ 16{,}0$ | $= -197{,}82$ | $= 0{,}3558$ |
| $\eta = \iota$ — | $= +9\ 14{,}0$ | $= +156{,}79$ | $= 0{,}2830$ |

Digitized by Google

Durch Addition dieser Gröfsen finde ich ferner

$$\Sigma B = -2456''30; \quad \Sigma W = 6{,}9374$$

also endlich im Mittel aus allen Bestimmungen

$$A = -5^h\,54'08 \pm 1^h1390$$

oder die Länge einer Periode

$$= 7^T4^h\,13'\,52''5\,t \pm t''445$$

also wieder fast genau so, als früher im Mittel aus den Epochen des gröfsten und kleinsten Lichtes allein. Das eb gefundene $A$ mufs nun zu allen auf den October 1840 red cirten *Pigott*schen Bestimmungen mit seinem Zeichen hinz gefügt werden, um sie mit den meinigen vergleichen zu könn Diese Vergleichung, so wie das mit Rücksicht auf die A zahl der Beobachtungen genommene Mittel für jede Phase u dessen Werth $= w + w'$ setze ich hier an

| Phase. | *Pigott.* | *Argelander.* | Mittel. | $w + w'$ |
|---|---|---|---|---|
| kleinstes Licht | Oct. 2. 21h 36'0 | Oct. 2. 19h 42'8 | Oct. 2. 20h 39'4 | 9,0 |
| $\eta = \iota$ | — 3. 6 43,0 | — 3. 4 15,0 | — 3. 5 42,6 | 6,0 |
| $\eta = \frac{\iota+\beta}{2}$ | — 3. 18 46,0 | — 3. ——— | — 3. 18 46,0 | 2,0 |
| $\eta = \beta$ | — 4. 6 55,0 | — 4. 10 5,0 | — 4. 8 40,6 | 4,5 |
| $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ | — 4. 17 7,0 | — 4. 20 27,0 | — 4. 18 27,0 | 5,0 |
| gröfstes Licht | — 5. 1 25,3 | — 5. 2 45,0 | — 5. 2 22,9 | 9,0 |
| $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ | — 5. ——— | — 5. 11 57,0 | — 5. 11 57,0 | 2,0 |
| $\eta = \beta$ | — 7. 7 31,0 | — 6. 11 57,0 | — 6. 18 7,8 | 9,5 |
| $\eta = \frac{\beta+\iota}{2}$ | — 8. 4 43,0 | — 8. 1 21,0 | — 8. 2 47,6 | 7,0 |
| $\eta = \iota$ | — 8. 13 49,0 | — 9. 4 57,0 | — 8. 22 4,3 | 5,5 |

Die Uebereinstimmung ist, mit Ausnahme der abnehmenden Phase $\eta = \beta$, überall so gut, als man es nur erwarten kann; denn auch die ziemlich bedeutende Differenz bei der abnehmenden Phase $\eta = \iota$ kann bei ihrem geringen Werthe nicht auffallen. Aber jene Differenz bei $\eta = \beta$ übertrifft die wahrscheinliche mehr als viermal; sie ist nämlich $= 19^h\,34'$ und sollte nach den oben angegebenen wahren Werthen der Wahrscheinlichkeit gemäfs nur seyn $3^h : \sqrt{0{,}4260} = 4^h\,35'8$. Die einzelnen Bestimmungen stimmen sehr gut überein, und nur eine von meinen Beobachtungen mit halbem Werthe giebt ein etwas gröfseres Resultat, als die beiden frühesten *Pigott*schen, die beide nur halben Werth haben. Es scheint mir daher nicht unwahrscheinlich, dafs dieser grofse Unterschied in einer wirklichen Lichtänderung seinen Grund hat; ob aber $\beta$ seit *Pigotts* Zeiten heller geworden ist, oder $\eta$ jetzt rascher vom gröfsten Lichte bis zur Gleichheit mit $\beta$ abnimmt, können wohl erst spätere Beobachtungen entscheiden. Mittlerweile mufs man wohl die Lichtveränderung so annehmen, wie sie im Mittel aus beiden Reihen folgt, und wie die folgende Uebersicht sie zeigt. In derselben ist das gröfste Licht, als die am genauesten bestimmte Phase auf $0^h$ gesetzt, die wahrscheinlichen Fehler sind nach der Formel $\sqrt{(e^2+\varepsilon^2)}$ berechnet, wo $e$ den W. F. in der Bestimmung des gröfsten Lichtes, $\iota$ den der Phase bezeichnet; die Gröfsen sind aus ungefährer Schätzung angenommen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $0^h\,0'$ | ——— | $\eta = < \delta$ | $3.4^m$ gröfstes Licht |
| 9 34 | $\pm 4^h46'$ | $\eta = \frac{\delta+\beta}{2}$ | 3.4 |
| 39 45 | $\pm 2\,22$ | $\eta = \beta$ | 4 |
| 72 25 | $\pm 2\,48$ | $\eta = \frac{\iota+\beta}{2}$ | 4 |
| 91 41 | $\pm 3\,0$ | $\eta = \iota$ | 4.5 |
| 118 30 | $\pm 2\,25$ | $\eta : < \iota$ | 4.5 oder 5.4 kleinstes Licht |
| 127 32 | $\pm t{\cdot}38$ | $\eta = \iota$ | 4.5 |
| 140 37 | $\pm 2\,25$ | $\eta = \frac{\iota+\beta}{2}$ | 4 |
| 154 32 | $\pm 1\,47$ | $\eta = \beta$ | 4 |
| 164 18 | $\pm 1\,44$ | $\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ | 3.4 |
| 172 14 | ——— | $\eta = < \delta$ | 3.4 gröfstes Licht. |

(Der Beschlufs folgt.)

## Inhalt.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 113.
Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. p. 113.

Altona 1841. Februar 25.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 417.

## Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840.

Von Herrn Professor *Argelander*.

(Beschluss.)

Der Stern nimmt hiernach in 118½ Stunden vom gröfsten zum kleinsten Lichte ab, und in 53¾ Stunden von diesem zu jenem wieder zu; er ist im gröfsten Lichte, d. h. heller als $\frac{\beta+\delta}{2}$, 3½ Stunden, im kleinsten, d. h. kleiner als $\iota$, nahe 36 Stunden; die Zeit der Zunahme verhält sich zur Zeit der Abnahme nahe wie 5 : 11, die des gröfsten zu der des kleinsten Lichtes nahe wie 1 : 2, wobei aber, wie schon früher erwähnt, zu bemerken ist, dafs der Unterschied der Helligkeit im wahren kleinsten Lichte von $\iota$ gröfser ist, als der Unterschied des gröfsten Lichtes von der Helligkeit $= \frac{\beta+\delta}{2}$. Künftighin werde ich auf $\mu$ mehr Rücksicht nehmen, und dadurch die Unsicherheit des kleinsten Lichts hoffentlich in engere Gränzen einschliefsen können.

Schliefslich mufs ich noch erwähnen, dafs ich auf *Westphals* eigene Berechnung des gröfsten und kleinsten Lichtes aus seinen Beobachtungen, die er in einem eigenen Schriftchen: „Naturwissenschaftliche Abhandlungen, 1s Heft" in den neuesten Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig Heft II. Danzig 1820. 4to, mitgetheilt hat, aus dem Grunde keine Rücksicht habe nehmen können, weil aus der Vergleichung mit den Beobachtungen selbst hervorgeht, dafs die Berechnung nicht ohne Präoccupation gemacht sey.

### 3. $\beta$ Persei, Algol.

Das kleinste Licht des Algol habe ich im verflossenen Jahre achtmal vollständig beobachtet; einige andere male fing ich die Beobachtungen erst an, als das kleinste Licht schon vorbei war, sie können höchstens eine Gränze geben, und ich führe sie daher nicht an. Bei jedem beobachteten kleinsten Lichte wurden eine Menge Vergleichungen, oft 30 bis 40, immer über 20, mit den umliegenden Sternen, und besonders häufig in der nächsten Umgebung des kleinsten Lichts die Vergleichungen mit $\rho$ Persei und $\alpha$ Trianguli angestellt; es würde zu weitläuftig seyn, alle diese einzeln anzugeben, auch glaube ich, dafs bei diesen Beobachtungen nur der Beobachter selbst im Stande ist, den wahren Moment des kleinsten Lichtes anzugeben, indem es nicht gut möglich ist, die kleinen Nuancirungen des Lichtwechsels alle schriftlich anzugeben, und die Erinnerung hier die beste Hülfe gewähren mufs. Ich habe daher auch jedesmal, nachdem das kleinste Licht unbestreitbar vorüber war, die Vergleichungen aber noch fortdauerten, die Zeit angegeben, die ich für die Mitte des kleinsten Lichtes hielt, und hieran später nichts geändert. Hier nun die Beobachtungen und ihre Vergleichung mit *Wurms* neuesten Elementen (Astronom. Jahrb. 1822. p. 120), nämlich Epoche 1800 Jan. 1. 17h 54′ M. Z. Paris, Periode 2T 20h 48′ 58″50 mit Rücksicht auf die Lichtgleichung (Astr. Jahrb. 1804. p. 152.)

1840 Febr. 22. 11h 26′4 M. Z. Bonn = 11h 7′3 M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 21′; kleinstes Licht = > $\rho$.
*Wurms* Elemente 11h 23′ 10″5 + 8′ 51″5; Corr. — 24″7.

Febr. 25. 8h 21′3 M. Z. Bonn = 8h 2′2 M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 19′; kleinstes Licht = > : $\rho$.
*Wurms* Elemente 8h 12′ 9″ + 9′ 14″; Corr. — 19′2.

März 19. 6h 57′8 M. Z. Bonn = 6h 38′7 M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes etwa 20′; kleinstes Licht = ≳ $\rho$.
*Wurms* Elemente 6h 43′ 57″ + 11′ 59″; Corr. — 17′2.

Sept. 1. 14h 17′8 M. Z. Bonn = 13h 58′7 M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 10′; kleinstes Licht > : bis : > $\rho$.
*Wurms* Elemente 14h 4′ 30″ + 5′ 33″; Corr. — 11′3.

Sept. 27. 9h 37′4 M. Z. Bonn = 9h 18′3 M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 7′; kleinstes Licht : < $\rho$.
*Wurms* Elemente 9h 25′ 16″5 + 2′ 37′5. Corr. — 9′6. Diese Beobachtung ist etwas unsicher, weil der Stern ziemlich lange nach dem kleinsten Lichte noch = bis = > $\rho$ blieb.



Digitized by Google

1840 Oct. 17. $11^h\ 1'7$ M. Z. Bonn $= 10^h\ 42'6$ M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 10′; kleinstes Licht $\triangleright$: bis $:\triangleright\rho$, $:\lessdot\alpha$ Trianguli.

*Wurms* Elemente $11^h\ 8'\ 6'' + 0'\ 59''$; Corr. — 26′5. Der Stern war schon im kleinsten Lichte, als die Beobachtungen um $10^h\ 57'$ anfingen.

Dec. 19. $13^h\ 24'7$ M. Z. Bonn $= 13^h\ 5'6$ M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 14′; kleinstes Licht $= \triangleright$ bis $\triangleright:\rho$.

*Wurms* Elemente $13^h\ 5'\ 33'' + 1'\ 21''$; Corr. — 1′3.

Dec. 22. $10^h\ 18'9$ M. Z. Bonn $= 9^h\ 59'8$ M. Z. Paris. Dauer d. kleinst. Lichtes 19′; kleinstes Licht $\triangleright:\rho$.

*Wurms* Elemente $9^h\ 54'\ 31''5 + 1'\ 34''5$; Corr. + 3′7.

Man sieht, dafs die *Wurms*che Periode im Ganzen sehr genau bestimmt ist, da die Correction im Mittel nur — 13′ 16″ ist, die auf die ungefähr 5160 seit 1800 Jan. 1 verflossenen Perioden vertheilt, eine einzelne nur um — 0″154 ändern würde. Auch die Abweichungen von diesem Mittel sind, obgleich Oct. 17 und Dec. 22 ziemlich bedeutend, doch wohl nicht grösser, als man sie bei so schwierigen Beobachtungen erwarten darf. Indefs erwecken die Umstände bei den Beobachtungen Oct. 17 und Dec. 19 die Vermuthung, dafs die Periode wirklich variabel sey. Bei der ersten ist schon oben bemerkt, dafs der Stern bei ihrem Anfange schon im kleinsten Lichte war; die Mitte desselben könnte daher möglicher Weise früher gefallen sein, aber nicht leicht später; 15′ nach der angenommenen Mitte des kleinsten Lichtes erschien der Stern schon $\triangleright+\rho$. $\triangleright:\alpha$ Trianguli, sehr nahe in der Mitte zwischen $\rho$ Persei und $\beta$ Trianguli, und 25′ später näher an $\beta$ als an $\alpha$ Trianguli; die Helligkeitszunahme war also schon so bedeutend, dafs an eine Täuschung nicht zu denken ist. Eben so wenig läfst sich aber Dec. 19 das kleinste Licht so weit vorschieben, dafs es mit den anderen Beobachtungen in Uebereinstimmung käme, und ich habe gerade diese Beobachtung als besonders gut gelungen bezeichnet. Daher möchte ich wohl glauben, dafs auch Algols Lichtperiode nicht ganz constant sey. Sehr interessant wäre es, wenn mehrere Beobachter, und namentlich an verschiedenen Orten, dieselbe Epoche des kleinsten Lichtes beobachteten, damit man aus den Unterschieden ihrer Angaben auf die möglich zu begehenden Fehler bei solchen Schätzungen schliefsen könnte.

### 4. $\beta$ Lyrae.

$\gamma$ Lyrae hell $3.4^m$; $\varepsilon$....$4^m$; $\delta$ und $\zeta$....$4.5^m$; $\nu$....$5.6^m$.

Sept. 27. $8^h$. $\beta$ sehr schwach, $+\lessdot\varepsilon$, $:\lessdot\delta$ und $\zeta$, $\triangleright+\nu$.

— 29. $8^h\ 30'$. $\beta\triangleright+\varepsilon$, $=\triangleright\gamma$.

— 30. $12^h$. $\beta\triangleright+\varepsilon$, $=\gamma$.

Oct. 7. $11^h$. $\beta=\gamma$, vielleicht nur $=\lessdot\gamma$.

— 8. $9^h$. $\beta\triangleright+\varepsilon$, $=\triangleright\gamma$.

— 9. $12^h$. $\beta+\lessdot\gamma$, $:\lessdot\varepsilon$, $=\triangleright\delta$, $\triangleright:\zeta$.

— 10. $10^h$. $\beta\lessdot+\gamma$, $:\lessdot\varepsilon$, $=\delta$ und $\zeta$, von denen bald der eine, bald der andere heller erschien.

— 11. $11^h$. $\beta+\lessdot\gamma$, $:\triangleright\delta$ und $\zeta$, $\triangleright:\varepsilon$. Mondschein dunstige Luft.

— 12. $6^h\ 30'$. $\beta\triangleright+\varepsilon$, $:\lessdot\gamma$; $9^h\ 30'$. $\beta=\gamma$ vielleicht gar $=\triangleright\gamma$.

— 13. $9^h$. $\beta:\lessdot\gamma$, $\triangleright+\varepsilon$, $+\triangleright\zeta$ und $\delta$.

— 17. $7^h$. $\beta\lessdot\gamma$; genauere Beobachtungen verbinder Dünste. $8^h\ 30'$. $\beta+\lessdot\gamma$, $\triangleright+\varepsilon$, $=\triangleright\frac{\gamma+}{2}$ $\triangleright:\frac{\gamma+\delta}{2}$ und $\frac{\gamma+\zeta}{2}$.

— 21. $6^h\ 30'$. $\beta:\lessdot$ bis $\lessdot:\gamma$, $+\triangleright$ die andern; nicht s klar.

— 24. $8^h$. $\beta\lessdot:\gamma$, $\triangleright+$ die andern, $\triangleright\frac{\gamma+\varepsilon}{2}$.

Nov. 9. $6^h$. $\beta:\lessdot\gamma$, $\triangleright+\varepsilon$, $+\triangleright\delta$ und $\zeta$.

— 15. $6^h$. $\beta=\gamma$, $+\triangleright$ die andern.

— 25. $6^h$. $\beta\lessdot:\gamma$, $:\triangleright\varepsilon$, $=\triangleright\frac{\gamma+\varepsilon}{2}$.

— 26. $6^h$. $\beta=\lessdot\gamma$, $\triangleright+\varepsilon$.

— 27. $7^h$. $\beta=\triangleright\gamma$.

— 28. $7^h$. $\beta\lessdot=$ bis $:\lessdot\gamma$.

Dec. 13. $6^h\ 30'$. $\beta\lessdot+\gamma$, $:\lessdot\varepsilon$, $=\triangleright\zeta$, $\triangleright:\delta$.

— 14. $6^h\ 30'$. $\beta=\triangleright\varepsilon$, $\triangleright:\zeta$, $:\triangleright\delta$.

— 15. $6^h$. $\beta:\lessdot\gamma$, $:\triangleright\varepsilon$, $:\triangleright\zeta$, $\triangleright+\delta$.

— 16. $6^h\ 15'$. $\beta\triangleright:\gamma$, $+\triangleright$ die andern.

— 17. $6^h$. $\beta=\gamma$, $\triangleright+$ die andern.

Um aus diesen Beobachtungen die Epochen des gröfsten und kleinsten Lichtes herzuleiten, habe ich nach *Westphals* Untersuchungen in seinen naturwissenschaftlichen Abhandlungen angenommen, dafs die Lichtzunahme im Verhältnifs von 11:10 rascher vor sich geht, als die Lichtabnahme, und habe also bei der Reduction auf die Mitte des Octobers die *Westphal*sche Periode, nämlich $6^T\ 10^h\ 35'$, zum Grunde gelegt; ich erhielt so folgende Epochen des gröfsten Lichtes:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1840 Sept. 29. | $20^h$ | reducirt | Oct.ª 19. | $3^h 45'$ |
| Oct. 7. | $22^h$ | — | — 20. | 19 10 |
| — 12. | $19^h$ | — | — 19. | 5 35 |
| Nov. 27. | $3^h$ | — | — 19. | 11 30 |
| Dec. 16. | $7^h$ | — | — 19. | 7 45 |

im Mittel Epoche des gröfsten Lichtes Oct. 19. $14^h 21'$

für das kleinste Licht erhielt ich

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1840 Sept. 27. | $8^h$ | reducirt | Oct. 16. | $15^h 45'$ |
| Oct. 10. | $2^h$ | — | — — | 12 35 |
| Dec. 13. | $15^h$ | — | — — | 15 45 |

im Mittel Epoche des kleinsten Lichtes Oct. 16. $14^h 42'$

Der Unterschied zwischen der Epoche des kleinsten und gröfsten Lichtes ist fast genau derselbe, den *Westphal* gefunden hat; ich glaube aber, dafs man für das gröfste Licht die Beobachtung Oct. 7 ausschliefsen müsse; dann würde das Mittel werden Oct. t9. $7^h 9'$, und die Lichtzunahme würde bedeutend rascher erfolgen, als die Lichtabnahme. Doch müssen hierüber weitere Beobachtungen entscheiden, die denn auch erlaubt werden, über den Verlauf des Lichtwechsels etwas genaueres anzugeben, und die Periode durch Anknüpfung meiner Beobachtungen an *Goodrickes* und *Westphals* in engere Gränzen einzuschliefsen. Bis jetzt ist sie noch nicht mit der Sicherheit bekannt, dafs man über die Anzahl der seit *Westphals* Zeit verflossenen Perioden etwas genaues bestimmen könnte. Wollte man 1323 dafür annehmen, so würde die Periode aus *Westphals* und meinen Beobachtungen $= 6^T 10^h 34' 56''$ folgen; die Beobachtungen des nächsten Jahres werden hierüber hoffentlich entscheiden.

5. $\delta$ Cephei.

$\zeta$ Cephei .... 4 . $3^m$; $\iota$....$4^m$; $\varepsilon$....5 . 4; 7 Lacertæ $4^m$.

Sept. 27. $8^h 30'$. $\delta < : \zeta$. $> : \iota$, $> + \varepsilon$, $=$ 7 Lacertæ.
— 29. $8^h 30'$. $\delta + \leqq \zeta$, $<$: 7 Lacertæ, $= \varepsilon$.
— 30. $11^h 30'$. $\delta < + \zeta$, $+ < \iota$ und 7 Lacertæ, $> : \varepsilon$.
Oct. 7. $11^h$. $\delta = < \zeta$, $> : \iota$ und 7 Lacertæ.
— 8. $9^h$. $\delta < \zeta$ und $\iota$, $>$: 7 Lacertæ.
— 9. $12^h$. $\delta + < \zeta$, $<$: bis $+ < \iota$, $: <$ 7 Lacertæ, $> : \varepsilon$, näher an $\varepsilon$ als an 7 Lacertæ.
— 10. $10^h$. $\delta = \alpha$, $< + \zeta$, $\iota$ und 7 Lacertæ.
— 11. $11^h$. $\delta = < \varepsilon$.
— 12. $6^h 30'$. $\delta = \zeta$ und $\iota$, die mir gleich hell erschienen, $> +$ 7 Lacertæ; $9^h 30'$. $\delta < \zeta$, $= \iota$.
— 13. $9^h 30'$. $\delta < : \zeta$, $: < \iota$, $= >$ 7 Lacertæ.
— 17. $8^h 30'$. $\delta < : \zeta$, $> + \alpha$, $> : \frac{\zeta + \varepsilon}{2}$, $: < \iota$, $= <$ 7 Lacertæ.
— 24. $8^h$. $\delta = < \zeta$, $< \iota$, $>$: 7 Lacertæ.
Nov. 4. $14^h$. $\delta + < \zeta$, $\iota$ und 7 Lacertæ, $= \varepsilon$.
— 9. $6^h$. $\delta : < \zeta$, $> + \varepsilon$, $= < \iota$, $= >$ 7 Lacertæ.
— 25. $8^h$. $\delta : < \zeta$ und $\iota$, $= <$ 7 Lacertæ.
— 26. $11^h$. $\delta < : \zeta$ bis $+ < \zeta$, $< : \iota$, $<$: bis $: <$ 7 Lacertæ, $> : \varepsilon$, $< \frac{\zeta + \varepsilon}{2}$, $= > \frac{\iota + \varepsilon}{2}$.
Nov. 27. $7^h$. $\delta + < \zeta$, $< : \iota$, $> : \varepsilon$.
— 28. $7^h$. $\delta = > \varepsilon$, $+ < \zeta$ und $\iota$.
Dec. 13. $6^h 30'$. $< + \zeta$, $+ < \iota$, $> : \alpha$.
— 14. $6^h 30'$ $\delta = < \varepsilon$.
— 15. $6^h$. $\delta : > \varepsilon$ bis $> + \varepsilon$, $< : \zeta$, $< : \iota$, $: <$ 7 Lacertæ, $> : \frac{\zeta + \varepsilon}{2}$.
— 16. $6^h$. $\delta = \zeta$, $> : \iota$, $: >$ 7 Lacertæ.
— 17. $\delta < : \zeta$ bis $+ < \zeta$, $: >$ bis $> + \varepsilon$, $: < \iota$, $<$ = 7 Lacertæ, etwa $= \frac{\varepsilon + \zeta}{2}$.

Um aus diesen Beobachtungen das gröfste und kleinste Licht zu berechnen, habe ich angenommen, dafs die Dauer der Lichtzunahme sich zu der der Lichtabnahme verhalte wie 5 : 13. Dies ist das Verhältnifs, welches *Westphal* aus seinen Beobachtungen berechnet hat; nach *Goodricke* würde es etwas geringer, nach meinen Beobachtungen sogar noch stärker seyn; um alle Bestimmungen auf dieselbe Epoche zu bringen, habe ich die Periode zu $5^T 8^h 47' 34''$ angenommen; die Beobachtungen geben aber nur folgende wenige Bestimmungen:

gröfstes Licht 1840 Oct. 12. $6^h 5$ reducirt Nov. 2. $17^h 40'$ $w = \frac{1}{2}$
Dec. 15. $21^h$ —— —— 2. 22 40

im Mittel gröfstes Licht.... 1840 Nov. 2. $21^h$ 0' $w = 1{,}5$

kleinstes Licht 1840 Sept. 30. $2^h$ reducirt Nov. 1. $6^h 45$
Oct. 11. 5 —— —— 1. 16 10
Dec. 14. 12 —— —— 1. 13 40

im Mittel kleinstes Licht.... 1840 Nov. 1. $12^h 12'$ $w = 3$

Um diese Epochen mit den von *Westphal* aus seinen eigenen und *Goodrickes* Beobachtungen hergeleiteten in Uebereinstimmung zu bringen, mufs man zwischen den Epochen von *Goodricke* und *Westphal* 2222, zwischen *Westphals* und meinen Epochen 1591 Perioden annehmen; dann wird die Periode resp. $5^T 8^h 47' 45''6$ und $5^T 8^h 47' 20''4$. Wollte man die Anzahl um eins vermehren oder vermindern, so würde die Periode zu bedeutend von den aus *Goodrickes* oder *Westphals* Beobachtungen allein abgeleiteten Werthen abweichen; das Mittel wird also einstweilen als nahezu richtig angenommen werden müssen.

*Fr. Argelander.*

## Sternbedeckungen und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen beobachtet in Bonn von Herrn Professor *Argelander*.

Die Zeit wurde entweder aus absoluten Sternhöhen, oder aus Durchgängen von Sternen meines Catalogs durch den Vertical des Polaris abgeleitet, und die mittlere Zeit vermittelst der Angaben des *Enckes*chen Jahrbuches aus der Sternzeit berechnet. Die Beobachtungen geschahen Anfangs an einem astronomischen Theodoliten, seit dem Herbste 1839 an einem



Digitized by Google

Universalinstrumente, beide von *Ertel*. Die Buchstaben der Beobachter bedeuten: *v. R.* Herr Professor *v. Riese*, *L.* Herr Doctor *Lundahl*, *K.* Herr *Kysaeus*; Beobachtungen ohne Buchstaben sind von mir. Die Polhöhe des Beobachtungsortes ist nach zahlreichen Untersuchungen des Herrn Dr. *Lundahl*, die derselbe in seiner Inauguraldissertation: de altitudine poli Bonnensi, Helsingforsiae 1840. 4to, bekannt gemacht hat, 50° 44′ 9″1; die Länge nehme ich zu 25′ 8″5 in Zeit westlich von Berlin an.

| | | | M. Z. | |
|---|---|---|---|---|
| 1838. | | | | |
| Nov. 25. | Immers. 7.8m. | 50° vom nördl. Horn. | 4h 50′ 53″3 | |
| | Immers. 6.7m. | nahe dem nördl. Horn | 8 4 42,8 | |
| | | | *L und K.* + 0,3 | |
| Dec. 21. | Immers. 9m. | 30° vom südl. Horn | 7 0 51,4 | |
| | | | *L* + 3″6 *K* + 5″6. | |
| | Immers. 9m. | 75° vom nördl. Horn | 7 10 56,4 | |
| | Immers. 9m. | mitten in den Mond | 7 32 29,3 | *K.* |
| Dec. 22. | Immers. h5 Aquarii | | 6 21 19,3 | |
| | | | *K* — 0″4 | |
| | Immers. h4 Aquarii | | 7 13 12,8 | |
| 1839. | | | *K* + 0″6 | |
| April 17. | Immers. | | 9 58 55,5 | |
| Aug. 25. | Immers. φ Aquarii | | 8 51 44,9 | zu früh. |
| | | | *K* + 2″3 | gut. |
| Oct. 19. | Immers. φ Aquarii | | 5 35 40,7 | sehr gut. |
| Dec. 11. | Immers. δ Capr. | | 3 25 13,5 | *K.* gut. |

| | | | M. Z. | |
|---|---|---|---|---|
| 1840. | | | | |
| Januar 13. | Immers. | μ Arietis | 7h 55′ 4″5 | plötzli |
| —— 14. | Immers. | Plejaden | 9 14 57,2 | *v. R.* |
| | | | 9 27 17,6 | *K.* |
| | | Asterope I. | 9 34 22,5 | |
| | | | 9 35 54,2 | *v. R.* |
| | | Asterope II. | 9 40 28,5 | |
| März 16. | Immers. | 56 Leonis | 7 31 24,9 | |
| | | | *L* + 0″6 | |

Die Beobachtung geschah durch dünnes Gewölk, das d Stern nur schwach durchscheinen liefs, wir halten sie de für sicher.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| April 11. | Immers. | γ Leonis | 10h 31′ 37″5 | plötzlich. |
| | | | *K* — 0,2 | ebenso. |
| Dec. 13. | Immers. | A Leonis | 10 4 29,7 | zweifelh. |
| | | | *K* 0,0 | |
| | Emers. | A Leonis | 10 18 45,5 | plötzlich. |
| | | | *K* + 0,5 | ebenso. |

| | | | M. Z. | |
|---|---|---|---|---|
| 1839. | | | | |
| März 11. | Immers | des 1sten Jup.-Trab. | 11h 52′ 5″6 | 4L Fr. |
| Mai 28. | Emers. | des 1sten Trabanten | 10 55 47,3 | 3a. Fr. |
| | | | 43,8 | *L* Dell. |
| | | | 52,2 | *K* 4L Fa |
| Juli 6. | Emers. | des 1sten Trabanten | 9 25 37,9 | |
| | | | 32,4 | *v. R.* |
| | Immers. | des 3ten Trabanten | 9 50 5,3 | |
| | | | 6,3 | *K.* |

*Fr. Argelander.*

## Beweise der beiden ersten Hauptheoreme der Dioptrik.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

(Hiebei eine Kupfertafel.)

1. Es seien eine Reihe Linsen, deren Krümmungsmittelpuncte in der Axe $AB$ Fig. 1 liegen. Ein Strahl $\mu' P'$, der von der Seite $B$ einfällt, gelange, nachdem er durch alle Linsen gegangen, durch $P$ nach $\mu$. Die Neigung des einfallenden Strahls mit der Axe sei $\omega'$ auf der Seite $F'\mu'$ positiv, auf der entgegengesetzten Seite negativ. Die Neigung des ausfahrenden Strahls $\omega$, positiv auf der Seite $F\mu$, negativ auf der entgegengesetzten. Die Brennpuncte, oder der Ort der Bilder unendlich weit entfernter Gegenstände in der Axe seien in $F$ und $F'$. Das Bild eines unendlich weit entfernten Puncts in der Ebene $\mu' P' P \mu$ fällt in der auf die Axe senkrechten Grade $F\mu$, insofern man die Abweichung wegen der Gestalt und die zweiten und höhern Potenzen der Gröfsen $F\mu$, $\omega$, $F'\mu'$, $\omega'$ vernachlässigt, und die Entfernung des Bildes von der Axe $F\mu$ ist dem Winkel der parallelen Strahlen mit der Axe proportional. Sei daher, wenn dieser Winkel $\omega'$ ist, das Bild des unendlich weit entfernten Punctes in $\mu$, und

$$F\mu = f\omega'$$

$f$ constant und positiv, wenn das Bild aufrecht ist, im umgekehrten Falle negativ. Eben so sei das Bild eines auf der andern Seite unendlich weit entfernten Puncts in derselben Ebene in $\mu'$, der Winkel der parallelen Strahlen mit der Axe $\omega$ und

$$F'\mu' = f'\omega$$

$f'$ eben so constant und positiv für aufrechte Bilder.

Man sieht leicht, dafs das Bild eines Objectes in $P'$ in $P$ sein mufs, da die beiden $BP$ und $\mu' P'$, und also alle übrigen von $P'$ ausgehende Strahlen sich in $P$ wieder vereinigen. Seien die Entfernungen des Bildes und Objects von ihren resp. Brennpuncten $a$, $a'$ positiv nach der Seite des resp. andern Brennpuncts, negativ nach der andern Seite, so ist

$$\left.\begin{aligned} F\mu &= a\omega = f\omega' \\ F'\mu' &= a'\omega' = f'\omega \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Digitized by Google

Multiplicirt man diese beiden Gleichungen in einander, so findet man:

(2).....$aa' = ff'$

Der erste Satz: Das Product der Entfernungen des Bildes und des Objects von ihren resp. Brennpuncten ist eine constante Gröfse.

2. Verbindet man zwei solche Systeme auf eine Axe Fig. 2, von denen die Brennpuncte des ersten in $F$ und $F'$ mit den resp. die Gröfse der Focalbilder bestimmenden Constanten $f, f'$ haben, und das zweite die Brennpuncte in $F''$ und $F'''$ mit den Constanten $f'', f'''$: so findet man die Brennpuncte des verbundenen Systems F, F' und ihre resp. Constanten $\varphi$ und $\varphi'$ folgendermaafsen:

Nach der Formel (2) ist, da das Bild unendlich entfernter Gegenstände durch das erste System in $F'$ ist, von dem wieder ein Bild im Brennpuncte F' des vereinten Systems entsteht,

(3).....$\begin{cases} F'''\mathrm{F}' . F'F'' = f''f''' & \text{eben so} \\ \mathrm{F}\ F\ . F'F'' = ff'. \end{cases}$

Ein mit der Axe paralleler Strahl $\mu'\mu''$ zwischen beiden Systemen, nach dem Austritt aus dem einen, und vor dem Eintritt in das andere, durchschneidet die Axe in den Brennpuncten $F$ und $F'''$. Nennt man $m$ und und $m'$ die resp. Winkel desselben mit der Axe, und bemerkt dafs $\mu'$ das Bild eines unendlich weit entfernten Punctes ist, dessen parallele Strahlen also alle mit der Axe den Winkel $m$ bilden; und $\mu''$ das Bild eines unendlich weit entfernten Puncts ist, dessen Strahlen in der Richtung $M'F''$ einfallen; so hat man nach den Bezeichnungen von Art. 1

$$F'\mu' = f'm; \quad F''\mu'' = f''m'$$

oder da $F'\mu' = F''\mu''$ ist; $f'm = f''m'$.

folglich $\mathrm{F}M = \mathrm{F}F.m = \dfrac{f.f'.m}{F'.F''}$

(4)..... $= \dfrac{f.f''.m'}{F'F''}$

und $\mathrm{F}''M' = F''\mathrm{F}''.m' = \dfrac{f''.f'''.m'}{F'F''}$

(5)..... $= \dfrac{f'f'''.m}{F'F''}$

also

(6).....$\varphi = \dfrac{f.f''}{F'F''}; \quad \varphi' = \dfrac{f'.f'''}{F'F''}$

$F'F''$ ist positiv zu nehmen, wenn $F''$ in der verlängerten Linie $FF'$ fällt, negativ, wenn er zwischen beiden Puncten liegt.

3. Betrachten wir jetzt den Werth dieser Gröfsen für eine einzelne Kugelfläche, deren Halbmesser $r$ und Brechungsverhältnifs $n$ ist; so finden wir die Entfernung des Brennpuncts $F$ von dem Puncte $E$ um $\dfrac{r}{n-1}$ entfernt; die Entfernung des andern Brennpuncts von demselben Puncte $\dfrac{nr}{n-1}$, folglich

$$F\mu = \frac{r.m}{n-1}; \quad F'\mu' = \frac{n.r.m'}{n-1};$$

Es ist aber $nm' = -m$ folglich

$$F\mu = -\frac{rnm'}{n-1}; \quad F'\mu' = -\frac{rm}{n-1}$$

also nach den Bezeichnungen Art. 1

$$f = -\frac{rn}{n-1}; \quad f' = -\frac{r}{n-1}.....(7)$$

Für die zweite Fläche des Glases ist:

$$f'' = -\frac{r'}{n-1}; \quad f''' = -\frac{nr'}{n-1}.....(8)$$

wenn $r'$ der zweite Krümmungshalbmesser ist. Demnach ist für die Linse nach (6)

$$\varphi = \frac{rr'n}{F'F''.(n-1)^2}; \quad \varphi' = \frac{nrr'}{(n-1)^2.F'F''} \quad \text{oder}$$

$$\varphi = \varphi'.....(9)$$

Diese Gröfsen bleiben sich demnach nach (6) für zwei und also für jede beliebige Anzahl von Linsen gleich, oder: die Gröfse und Stellung des Bildes astronomischer Gegenstände durch ein beliebiges System von Linsen ist in beiden Brennpuncten gleich.

4. Durch diesen wichtigen von *Möbius* gefundenen zweiten Hauptsatz verwandelt sich die Gleichung (2) in

$$aa' = ff.....(10)$$

Die Gröfsen $a$, $a'$ sind demnach beide zugleich positiv oder negativ, oder Bild und Object liegen beide innerhalb, oder beide zugleich aufserhalb der Brennpuncte.

Die Formel (10) läfst sich auch so umformen:

$$\{(a-f)+f\}\{(a'-f)+f\} = ff$$

$$(a-f)(a'-f)+f\{(a-f)+(a'-f)\} = 0$$

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{a-f}+\frac{1}{a'+f}.....(11)$$

oder indem man $f$ in $-f$ verwandelt, wodurch der Ausdruck (10) sich nicht ändert,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a+f}+\frac{1}{a'+f}.....(12)$$

5. Diese zweite Haupteigenschaft der Linsensysteme, dafs $f = f'$ ist Art. 1 macht es möglich, die Gröfsen der Bilder astronomischer Gegenstände mit aller Schärfe zu bestimmen (in sofern man die zweiten und höhern Potenzen des Winkels vernachlässigt). Hat man nämlich ein Bild und Object

Digitized by Google

$A$ und $B$, wenn ein gegebener Punct des auf eine getheilte Scale verschiebbare Linsensystem sich in $d$ und $d'$ befindet, und ist $D$ der Ort desselben Puncts, wenn das Bild unendlich weit entfernter Gegenstände sich in dem Orte des Bildes $A$ befindet, so sind $d-D$ und $d'-D$ die beiden Entfernungen des Bildes von seinem Brennpuncte; $x-d$ und $x-d'$ die resp. Entfernungen des Objects $B$ von seinem Brennpuncte also (t0):

$$ff = (d-D)(x-d)$$
$$ff = (d'-D)(x-d')$$

woraus man leicht

$$ff = (d-D)(d'-D)$$

findet.

6. Sind $P\pi = da$ und $P'\pi' = da'$ die gleichzeitig stattfinden, so entsteht von dem Puncte $v'$ in $v$ ein Bild. Die Gröfse des Objects verhält sich demnach zur Gröfse des Bildes wie $\pi'v'$ zu $\pi v$, oder wie $da'.w' : da.w$. Da $aa' = ff'$ ist, so wird $a\,da' = -a'\,da$, und da (1) $aw = fw'$; $a'w' = f.w$ das Verhältnifs des Objects zum Bilde $aa'da'w' : aa'da.w = a'w' : -aw = a' : -f = f : -a$.

*Th. Clausen.*

## Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1840. Januar 20.

Den Cometen haben wir noch vor zwei Stunden wie ich glaube gut beobachtet, doch wird es wahrscheinlich das letztemal gewesen seyn. Er ist sehr schwach. Vielleicht wird es bei diesem längere Zeit sichtbaren Cometen eine nicht parabolische Bahn geben. Wenigstens liefsen sich 3 Beobachtungen vom 27sten Octbr., 20sten Novbr. und 26sten Decbr. in eine Parabel nicht vereinigen, ohne bei der mittleren, wenn die äufsersten dargestellt werden, einen Fehler von $+2'28''8$ in Länge und $+5''5$ in Breite zu geben. Wenn nun auch wegen der starken Breite der Fehler in Länge auf $+60''7$ des gröfsten Kreises herabkommt und sich bei Vertheilung auf alle drei Beobachtungen beträchtlich verringern wird, so glaube ich doch, dafs die übrigbleibenden Fehler verhältnifsmäfsig zu grofs bleiben, weil die AR. sich genauer beobachten läfst, als dafs man ihren Fehler mit $\cos\delta$ multipliciren dürfte. Die neuen Elemente waren

Durchgang Nov. 14,02363 Berl. m. Zt.

| | | |
|---|---|---|
| $\pi$ | 22° 29′ 13″2 | M. Aeq. 1841 |
| $\Omega$ | 248 41 60,0 | |
| $i$ | 58 16 6,8 | |
| log q | 0,t72374. | Rechtläufig. |

Sie sind sehr wenig von den früheren verschieden.

*Encke.*

## Positionen des 4ten Cometen von 1840 hergeleitet aus den Bonner Beobachtungen.

Von Herrn Professor *Argelander*.

Die Beobachtungen wurden an dem Ringmicrometer eines 4füfsigen Fraunhofer angestellt, und mit gehöriger Rücksicht auf die eigene Bewegung des Cometen, und wo es nöthig war, auf die Refractionsdifferenz reducirt. Die Sternpositionen wurden mit den in der Einleitung zu meinem Cataloge von 560 Sternen gegebenen Daten, auf den *Besselschen* Fundamentalcatalog für die geraden Aufsteigungen, für die Declinationen auf die Lage des Aequators, wie sie mein Catalog annimmt, reducirt. Die mit K bezeichneten sind von Herrn *Kysaeus*. N und S bedeutet, dafs der Comet beim Durchgange durch das Feld des Micrometers nördlich oder südlich vom Mittelpuncte war; wenn es anging, wurden immer eine gleiche Anzahl nördlicher und südlicher Durchgänge beobachtet, und dann das Mittel genommen.

| 1840. | M. Z. | | | | Beob. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h ′ ″ | ° ′ ″ | ° ′ ″ | | | |
| Nov. 8. | 9 14 20,9 | ——— | +60 26 31,2 | 2 | b. | NS. |
| | 9 19 18,9 | 297 11 49,8 | ——— | 3 | b. | NS. |
| Nov. 9. | 7 49 38,0 | ——— | +60 19 17,7 | 4 | c.d. | NS. |
| | 7 54 38,1 | 298 47 16,8 | ——— | 6 | c.d. | NS. |
| — 12. | 8 16 56,8 | 304 4 11,1 | +59 49 0,3 | t0 | e. | NS. |
| — 14. | 10 7 14,6 | 307 52 7,1 | ——— | 6 | g. | NS. |
| | 10 12 25,0 | ——— | +59 20 41,3 | 6 | g. | NS. |
| — 17. | 11 2 25,4 | 313 36 37,9 | +58 26 53,2 | 10 | i.k. | NS. |
| — 20. | 10 42 59,2 | 319 23 1,8 | +57 18 17,6 | 6 | m.a. | NS. |
| — 25. | 10 38 25,2 | 329 2 57,8 | +54 45 48,1 | 5 | o | N |
| | 11 20 13,2 | 329 6 6,9 | ——— | 4 | p.p.s. | S. |
| | 11 55 44,2 | ——— | +54 44 10,7 | 3 | | S. |
| — 26. | 8 37 14,8 | 330 47 9,6 | +54 12 31,7 | 5 | o. | S. |
| | 10 34 7,8 | 330 56 13,6 | +54 9 42,3 | 5 | q. | N. |
| — 27. | 8 53 21,3 | 332 41 3,5 | +53 34 26,4 | t0 | r | NS. |
| — 28. | 11 59 3,9 | 334 47 10,5 | +52 49 13,9 | 8 | s. | S. |
| Dec. 13. | 8 54 58,5 | ——— | +40 15 47,3 | 8 | t.u. | NS. |
| | 8 58 0,8 | 358 39 37,0 | ——— | | | |
| Dec. 14. | 8 42 11,2 | 359 58 0,1 | ——— | 6 | v. | NS. |
| | 8 42 59,9 | ——— | +39 19 59,3 | | | |
| | t0 31 42,3 | 0 3 66,2 | +39 15 54,9 | 8 | w. | NS. |

Digitized by Google

| 1840. | M. Z. | | Beob. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | h ′ ″ | ° ′ ″ | ° ′ ″ | | |
| — 16. | 9 23 6,6 | 2 33 28,3 | +37 26 23,3 | 4 | δ Andr. S. K. |
| | 9 49 42,2 | 2 34 39,1 | +37 24 59,8 | 2 | ρ —— N. K. |
| — 17. | 9 8 9,8 | 3 46 3,2 | +36 30 49,0 | 13 | x. NS. |
| — 19. | 9 1 32,5 | 6 7 26,5 | +34 40 27,9 | 9 | y. S. |
| | 12 21 38,3 | 6 16 57,7 | +34 32 43,9 | 8 | z. NS. |
| — 22. | 8 15 10,4 | 9 24 52,5 —— | | 8 | α. NS. |
| | 8 15 17,7 | —— | +32 0 6,8 | | |
| — 23. | 5 38 18,3 | 10 21 11,8 —— | | 8 | β. NS. |
| | 5 38 54,0 | —— | +31 13 7,8 | 5 | β NS. |
| | 8 27 3,7 | 10 28 21,9 | +31 7 6,7 | 10 | γ NS. |
| | 10 4 20,0 | 10 32 57,2 | +31 3 11,8 | 6 | δ NS. K. |
| — 24. | 9 2 31,6 | 11 31 28,3 | +30 13 57,3 | 8 | ε S. |
| | 11 26 1,3 | 11 37 28,3 | +30 8 41,5 | 8 | ζ N. |
| — 25. | 6 54 50,3 | —— | +29 27 22,7 | 7 | η NS. |
| | 6 55 16,8 | 12 26 26,0 —— | | 8 | |
| • | 8 45 40,3 | —— | +29 23 28,5 | 9 | θ NS. |
| | 8 46 53,2 | 12 30 52,7 —— | | 8 | |
| — 26. | 6 20 39,7 | 13 28 59,7 —— | | 11 | ι NS. |
| | 6 23 34,6 | —— | +28 38 16,8 | 9 | |
| — 27. | 6 25 43,9 | 14 21 42,0 | +27 48 45,3 | 8 | κ N. |
| | 10 37 36,3 | 14 31 22,7 | +27 40 17,1 | 11 | λ NS. |
| — 28. | 6 30 59,1 | 15 18 3,0 —— | | 9 | μ NS. |
| | 6 32 25,1 | —— | +27 0 24,7 | 8 | |
| 1841. | 10 15 36,4 | 15 26 34,0 | +26 53 11,0 | 7 | μ′ S. K. |
| Jan. 9. | 6 24 22,0 | 25′ 5 31,9 | +18 42 28,3 | 12 | ν NS. |
| — 11. | 6 39 47,8 | 26 31 11,3 | +17 33 41,3 | 8 | ξ NS. |

*Angenommene scheinbare Positionen der Vergleichungssterne.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| b. | 296° 58′ 35″7 | +60° 30′ 4″3 | am Ringmicrometer bestimmt. |
| c. | 298 1 24,0 | +60 24 25,6 | = 15 Cephei B. |
| d. | 298 2 19,0 | +60 11 51,5 | = 16 —— |
| e. | 303 38 37,8 | +59 48 59,3 | am Ringmicr. bestimmt. |
| g. | 306 54 55,3 | +59 20 46,8 | ebenso. |
| i. | 313° 52′ 13″8 | +58° 49′ 22″5 | beob. von *Bradley* u. *Bessel*. |
| k. | 313 18 18,2 | +58 12 27,8 | Mem. 1789. Aug. 26. |
| m. | 319 48 57,5 | +57 15 49,4 | = P. XXI. 141. |
| n. | 320 5 53,8 | +57 23 52,4 | Mem. 1789 Aug. 25. |
| o. | 330 8 59,9 | +54 28 43,4 | Mem. 1789 Aug. 23. |
| • | 330 9 0,6 | +54 28 43,4 | |
| p.pr. | 326 39 18,3 | +55 3 4,0 | beob. von *Bradley* und *Struve* |
| seq. | 326 39 26,9 | +55 3 23,4 | ist dupl. Str. Nr. 2840. |
| q. | 329 24 56,0 | +54 7 7,9 | Mem. 1789 Aug. 23. |
| r. | 332 24 18,3 | +53 34 28,6 | am Ringmicr. bestimmt. |
| s. | 334 55 48,4 | +53 8 32,3 | Mem. 1789. p. 209 u. 210. |
| t. | 357 45 22,7 | +40 17 26,3 | Zone 381. |
| u. | 357 48 41,5 | +40 14 55,0 | Z. 381 und 440. |
| v. | 0 0 28,1 | +39 21 15,9 | Z. 440. |
| w. | 359 51 59,2 | +39 16 7,2 | H. C 6 u. 476. Z. 381. 440. 441. |
| — | 2 12 7,2 | +37 48 10,5 | = δ Androm. Fund. *Pond.* |
| — | 3 11 34,3 | +37 5 30,2 | = ρ —— Fund. *Piazzi.* |
| x. | 3 47 42,6 | +36 33 21,1 | H. C. p. 126. Z. 386. |
| y. | 6 6 12,7 | +34 59 6,2 | H. C. p. 126. 389. Z. 386. 439. |
| z. | 7 12 58,2 | +34 31 39,6 | P. O. 128. Z. 439. |
| α. | 10 5 21,3 | +32 3 40,0 | H. C. p. 349. |
| β. | 10 34 10,4 | +31 11 23,4 | H. C. p. 124. Z. 390. *Bessels* AR. 10″ zu klein. |
| γ. | 10 49 0,8 | +31 8 25,1 | H. C. p. 124. 349. Z. 390. 438. |
| δ. | 10 51 29,1 | +31 2 7,7 | Z. 390. |
| ε. | 11 1 44,2 | +30 32 1,2 | H. C. p. 124. Z 390. |
| ζ. | 11 41 48,8 | +29 48 9,9 | H. C. p. 124. 307. Z. 390. |
| η. | 12 20 35,8 | +29 27 49,2 | H. C. p. 307. |
| θ. | 11 57 57,4 | +29 24 26,2 | Z. 390. |
| ι. | 13 45 38,4 | +28 38 59,0 | H. C. p. 573. |
| κ. | 14 29 9,8 | +27 31 17,4 | Z. 447. |
| λ. | 14 37 41,1 | +27 41 13,1 | Z. 447. |
| μ. | 15 30 56,8 | +27 1 23,7 | H. C. p. 27. Z. 388. 447. |
| μ′. | 15 22 13,6 | +27 11 56,0 | Z. 388. |
| ν. | 24 47 7,9 | +18 40 7,4 | am Ringmicr. bestimmt. |
| ξ. | 27 33 17,6 | +17 35 6,3 | H. C. p. 34. Z. 332. |

*Fr. Argelander.*

---

## Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber.

Dorpat 1841. Januar 4.

Sie erhalten hierbei das Resultat einer Untersuchung über die Sternbedeckungen durch Planeten, welche bis Ende 1842 statt finden. Es sind alle Sterne des *Bailys*chen Catalogs, denen ein Planet nahe kommen kann, verglichen worden, jedoch habe ich mich auf die älteren Planeten beschränkt, und bei Mercur nur die hellern Sterne bis zur 6ten Gröfse, bei den übrigen bis zur 7ten genommen. Es findet sich nur Eine wirkliche Bedeckung und zwar in Europa unsichtbar, nämlich:

1842 Aug. 8. 13h 25′ 8 Venus bedeckt den Stern 3r Gr. β Virginis.

Decl. Venus +2° 19′ 15″7

Decl. Stern +2 19 6,1

Kleinster Abstand des Sterns: 10″6 südl. vom Centro der Venus.

Aus diesen geocentrischen Angaben folgt, dafs nur auf der Nordhalbkugel der Erde eine Bedeckung, auf der südlichen ein naher Vorübergang statt finden wird. Nordamerika und Ostasien enthalten die Orte, wo die Bedeckung beobachtet werden kann.

Alle übrigen Sterne bis zur 7ten Gröfse bleiben über 1′ von Venus entfernt, nur β Scorpii kommt ihr geocentrisch auf 45″ nahe und kann in keiner Gegend der Erde eine Bedeckung erleiden.

Bei den übrigen Planeten ist das Resultat gleichfalls ein negatives, nur Saturn geht 1842 am 22sten Januar 2h Berl. Zeit dem Stern 28 Sagitt. auf 27″5 nördlich vorüber, da er aber alsdann nahe bei der Sonne steht, so wird nirgend auf der Erde eine Beobachtung statt finden können.

Vorläufig kann ich Ihnen die Nachricht geben, dafs Herr *v. Schidlofsky* so eben eine bedeutende Arbeit beendet hat:

Digitized by Google

die Ableitung der Nutations-Constante aus sämmtlichen Dorpater Beobachtungen. Das Endresultat ist 9″219 für die Lunar-Nutation. Sie werden binnen Kurzem die nähern Details dieser sehr sorgfältigen Arbeit erhalten, die ihn 40 Monate hindurch beschäftigte.

*Mädler.*

## Schreiben des Herrn Hofraths *Gauss*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber.

Göttingen 1841. Febr. 9.

Ich übersende Ihnen hier die hiesigen Beobachtungen der Mondfinsterniss. In einem öffentlichen Blatte fand ich unlängst die Nachricht, dass der Amerikanische Marine-Capitain *Wilkes* dem magnetischen Südpole ziemlich nahe gekommen sei, und dass er in 67° 4′ südl. Breite und 147° 30′ Länge (ohne Zweifel östlich von Greenwich) die magnetische Abweichung 12° 35′ östlich, und die Neigung 87° 30′ gefunden habe. Nach einer flüchtig angestellten Rechnung würde ich nun hiernach einstweilen den wirklichen Pol

in 70° 21′ südlicher Breite
146 17 Länge

setzen. Dieser Platz liegt demjenigen, welchen meine Theorie (S. 44) angegeben hat, viel näher, als ich selbst erwartet hatte. Der wirkliche Pol liegt, wie ich dort vermuthet hatte, nördlicher, als der nach der Theorie berechnete; aber der Unterschied in der Breite erreicht nur den dritten Theil von dem, auf welchen ich nach Ansicht der Beobachtungen von Hobarttown gefasst war. Eben so liegt der wirkliche Pol westlicher, als der nach der Theorie berechnete, und hier ist der Unterschied fast genau so gross wie der a. a. O. von mir präsumirte. Uebrigens ist unnöthig zu bemerken, dass in diesen hohen Breiten der Unterschied von sechs Längengraden nur eben so viel bedeutet, wie zwei Breitengrade.

Bei der Mondfinsterniss am 5ten Febr. 1841 hat Herr Dr. *Goldschmidt* folgende Ein- und Austritte beobachtet:

| | Eintritte. | Austritte. |
|---|---|---|
| Aristarch | 13h 11′ 29″ M. Z. | 15h 42′ 54″ M. Z. |
| Copernicus | 18 6 | |
| Euler | 19 57 | |
| Tycho | 20 53 | 46 20 |
| | 22 15 | 47 55 |
| Heraclides | 23 19 | 48 50 |
| Laplace | 27 23 | 52 7 |
| Pico | 32 11 | |
| Manilius | 33 5 | 16 7 48 |
| | 33 51 | |
| Plato | 33 23 | 15 47 2 |
| | 34 45 | 48 28 |
| Menelaus | 36 46 | 16 10 56 |
| Plinius | 40 17 | 14 42 |
| Posidonius | 43 3 IR. | 16 32 Mitte. |
| Goclenius | 45 59 | |
| | 46 47 | |
| Hercules | 47 34 | |
| Proclus | 49 45 | 24 4 |
| Endymion | 50 21 | |
| | 51 19 | |
| Picard | 54 37 | |

Die Beobachtungen wurden mit einem 10füfsigen Dollondschen Fernrohre angestellt, dessen Objectiv 42 Pariser Linien Oeffnung hat; die angewandte Vergrößerung war 90fach.

Der Mond war während der totalen Verfinsterung gelblichroth, namentlich war diese Farbe im Westen sehr hell, die größern Maren und Flecke blieben sichtbar. Beim Ende der totalen Finsterniss zog sich ein lichter bläulicher Schimmer über Grimaldi am Südrande des Mondes hin.

*Gauss.*

## Beobachtung der Mondfinsterniss am 5ten Februar auf der Hamburger Sternwarte, von Herrn *Rümcker*.

Die Momente sind zur Secunde angegeben, welche ich zwar bei den übrigen nicht verbürge, aber bei denen mit einem Sterne bezeichneten der Wahrheit sehr nahe glaube.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Grimaldus | 13h 1′ 32 M. H. Z. |
| 2 | Galileus | 13 4 13 |
| 4 | Kepler | 13 9 42 |
| *3 | Aristarch | 13 10 55 |
| 5 | Gassendus | 13 11 12 |
| 9 | Lansbergius | 13 13 37 |
| 10 | Reinoldus | 13 17 11 |
| 14 | Bullialdus | 13 17 41 |
| 11 | Copernicus | 13 18 31 |
| 7 u. 8 | Harpalus / Heraclides | 13 21 10 |
| 21 | Tycho | 13 22 10 |
| *19 | Ins. sin. med. | 13 23 55 |
| 16 u. 18 | Timocharis / u. Archimedes | 13 26 19 |
| 12 | Helicon | 13 27 9 |
| *17 | Plato | 13h 32′ 45″ M. H. Z |
| *24 | Manilius | 13 33 44 |
| 28 | Dionisius | 13 36 23 |
| *25 | Menelaus | 13 37 20 |
| 22 u. 23 | Eudoxus und / Aristoteles | 13 38 8 |
| *29 | Plinius | 13 40 32 |
| *32 | Promontorium acutum | 13 42 54 |
| *27 | Posidonius | 13 44 3 |
| 40 | Taruntius | 13 46 6 |
| *35 | Proclus | 13 50 36 |
| 38 | Petavius | 13 51 35 |
| 39 | Langrenus | 13 52 22 |
| Anfang der totalen Finsterniss | | 13 58 34 |

Die Witterung war im Ganzen ungünstig. Bei den heiteren Intervallen war der Schatten aber schärfer begrenzt, als ich es jemals bemerkt habe. Das Ende war Wolken halber durchaus unsichtbar.

*Rümcker.*

Altona 1841. März 4. (Hiebei eine Kupfertafel.)

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 418.

## ...eweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, dafs ein flüssiges sich um die eine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Hauptaxen in Gleichgewicht seyn könne.

Von Herrn *Thomas Clausen*.

1. Es seyen die drei rechtwinklichten halben Hauptaxen $\beta$, $\gamma$; die kleinste $\alpha$; die gröfste $\gamma$; so hat man für einen ...nct an der Oberfläche, dessen Coordinaten auf die drei ...uptaxen bezogen, resp. $f$, $g$, $h$ sind (*Legendre* Traité des ...actions elliptiques Tome I. Application à la Mécanique ...t. III. 594) wenn man $\alpha = \gamma\cos\varphi$; $\beta = \gamma\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}$ ...tzt und die Integrale von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \varphi < \frac{\pi}{2}$ ($\pi$ = halbe ...ripherie des Kreises) nimmt, für die drei Attractionskräfte ..., $B$, $C$ parallel mit den resp. obigen Hauptaxen

$$)\ldots\ldots\begin{cases} A = \dfrac{3M.f}{\gamma^3\sin\varphi^3}\displaystyle\int\frac{\tan g\,\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{((1-e^2\sin\varphi^2)}} \\ B = \dfrac{3M.g}{\gamma^3\sin\varphi^3}\displaystyle\int\frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} \\ C = \dfrac{3M.h}{\gamma^3\sin\varphi^3}\displaystyle\int\frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} \end{cases}$$

...o $M$ die Masse des Sphäroids bezeichnet.

Die flüssige Masse ist in Gleichgewicht, wenn die Summe ...r auf einen Punct an der Oberfläche wirkenden Kräfte auf ...e Oberfläche senkrecht gerichtet ist. Es sei (*Gauss*, Dis...uisitiones generales circa superficies curvas) eine Kugelfläche ...it dem Halbmesser = 1 beschrieben, die durch drei mit ...n drei Hauptaxen parallele Halbmesser in der Richtung der ...sitiven Coordinaten in den Puncten (1), (2), (3) resp. ge...hnitten wird. Ein mit der Richtung der Summe der auf ...n Punct wirkenden Kräfte paralleler Halbmesser schneide ...e Kugelfläche in $L$; so ist, wenn die Summe der Kräfte $V$ ...t, die Summe der nach den drei Axen zerlegten Kräfte

$$X = V\cos(1)L;\quad Y = V\cos(2)L;\quad Z = V\cos(3)L.$$

...)$L$ bedeutet den sphärischen gröfsten Kreis zwischen (1) ...d $L$, und eben so (2)$L$ und (3)$L$ resp.

Zieht man ein beliebiges Element auf der Oberfläche des ...phäroids $ds$, dessen Richtung von obigem Puncte aus mit ...nem Halbmesser parallel ist, der die Kugelfläche in $\lambda$ durch...chneidet; so werden die Projectionen desselben auf die drei ...auptaxen

$$df = ds\cos(1)\lambda;\quad dg = ds\cos(2)\lambda;\quad dh = ds\cos(3)\lambda$$

und nach den erwähnten Disquiss. p. 4.

$$\cos\lambda L = \cos(1)\lambda.\cos(1)L + \cos(2)\lambda.\cos(2)L + \cos(3)\lambda.\cos(3)L.$$

Ist die Richtung von $V$ auf die Oberfläche senkrecht, so ist der Bogen $\lambda L$ dem vierten Theile der Peripherie gleich und sein Cosinus verschwindend. Mithin, wenn man mit $Vds$ multiplicirt und die Werthe von $df$, $dg$, $dh$, $X$, $Y$, $Z$ substituirt:

$$0 = X\,df + Y\,dg + Z\,dh\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

Die Gleichung für das Ellipsoid ist:

$$1 = \frac{ff}{\alpha\alpha} + \frac{gg}{\beta\beta} + \frac{hh}{\gamma\gamma};$$

folglich

$$0 = \frac{f}{\alpha\alpha}\,df + \frac{g}{\beta\beta}\,dg + \frac{h}{\gamma\gamma}\,dh\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

Die Gleichungen von (2) und (3) müssen identisch sein, folglich ist

$$\left.\begin{aligned} X &= \frac{\mu f}{\alpha\alpha} \\ Y &= \frac{\mu g}{\beta\beta} \\ Z &= \frac{\mu h}{\gamma\gamma} \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

wo $\mu$ eine willkührliche Gröfse bezeichnet.

2. Ein materieller Punct an dem Ende einer Linie $l$ befestigt die sich um den andern festen Endpunct in einer Ebene bewegt, strebt sich von dem Mittelpuncte zu entfernen. Ist der Winkel, den die Linie in der Zeit $t$ beschreibt, $nt$, so ist der Unterschied der Secante und des Halbmessers für den in Zeittheilchen $dt$ beschriebenen Bogen $\frac{1}{2}l\,nn\,dt^2$. Die Wirkung einer Anziehungskraft $g$ im Zeittheilchen $dt$ ist $\frac{1}{2}g\,dt^2$. Die Centrifugalkraft wird demnach durch eine Anziehungskraft $g = l\,nn$ in Gleichgewicht gehalten, deren Richtung nach dem Centrum der Drehung ist. Sind die Projectionen von $l$ auf zwei in der Ebene der Drehung liegende rechtwinklichte Axen $x$, $y$; so sind, wie man leicht sieht, die nach der Richtung dieser Axen zerlegten Centrifugalkräfte resp $x\,nn$, $y\,nn$.

3. Es drehe sich das sphäroidische Fluidum um die kürzeste Halbaxe $\alpha$; so sind die Centrifugalkräfte nach den drei



Digitized by Google

Axen zerlegt, 0, $gnn$, $hnn$, die negativ sind, wenn man die Anziehungskräfte positiv setzt. Die Summe der Anziehungen und Centrifugalkräfte parallel mit den drei Hauptaxen sind also (4)

$$(5)\ldots\ldots\begin{cases} X = \frac{\mu f}{\alpha\alpha} = \frac{3Mf}{\gamma^3 \sin\varphi^2}\int \frac{tg\,\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} \\ Y = \frac{\mu g}{\beta\beta} = \frac{3Mg}{\gamma^3\sin\varphi^2}\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - gnn \\ Z = \frac{\mu h}{\gamma\gamma} = \frac{3Mh}{\gamma^3\sin\varphi^2}\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{(\sqrt{1-e^2\sin\varphi^2})} - hnn \end{cases}$$

Soll daher die Figur während der Umdrehung permanent bleiben, so muſs den drei folgenden Gleichungen Genüge geleistet werden:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\mu}{\alpha\alpha} &= \frac{3M}{\gamma^3\sin\varphi^2}\int \frac{tg\,\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} \\ \frac{\mu}{\beta\beta} &= \frac{3M}{\gamma^3\sin\varphi^2}\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - nn \\ \frac{\mu}{\gamma\gamma} &= \frac{3M}{\gamma^3\sin\varphi^2}\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} - nn \end{aligned}\right\}\ldots.$$

Eliminirt man $\mu$ und $nn$ und substituirt für $\alpha$ und $\beta$ ihre Werthe, so findet man folgende Bedingungsgleichung:

$$(7)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 0 = (1-e^2\sin\varphi^2)\int \frac{\sin\varphi^4\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - \sin\varphi^2\cos\varphi^2\int \frac{tg\,\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} = W$$

$$(8)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{dW}{2\sin\varphi\cos\varphi\,d\varphi} = -e^2\int \frac{\sin\varphi^4\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - (\cos\varphi^2-\sin\varphi^2)\int \frac{tg\,\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}}$$

$$(9)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots e^2W + (1-e^2\sin\varphi^2)\frac{dW}{2\sin\varphi\cos\varphi\,d\varphi} = \left\{(1-e^2)\sin\varphi^4 - \cos\varphi^4\right\}\int \frac{tg\,\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}}$$

Da die drei Axen von ungleicher Gröfse angenommen werden, so werden die Fälle $\varphi = 0$, $e = 0$, $e = 1$ nicht berücksichtigt. Die Gröfse $(1-e^2)\sin\varphi - \cos\varphi^4$ ist negativ für alle Werthe von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \varphi_1$, wenn $etg\,\varphi_1 = \sqrt[4]{(1-ee)}$ gesetzt wird, von welchem Werthe an bis $\varphi = \frac{\pi}{2}$ sie positiv ist. Nach der Gleichung (9) sind demnach $W$ und $dW$ nur in dem Falle beide verschwindend, wenn die eine dieser Gröſsen für $\varphi_1$ verschwindet. In den übrigen Fällen ist die eine dieser Gröfsen negativ, wenn die andere verschwindet, für $\varphi < \varphi_1$; positiv, wenn die andere verschwindet für $\varphi > \varphi_1$. Da $dW$ für alle Werthe von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \frac{\pi}{4}$, und also auch $W$ negativ ist, und für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ positiv, so ist vermöge der Stetigkeit der Function wenigstens ein Werth von $\varphi$, für den $W = 0$ ist. Es sei der kleinste $\varphi'$, demnach $dW$ positiv oder $= 0$, da der Werth von $W$ von negativ in positiv übergeht, und also $\varphi' \gtrless \varphi_1$. Es können zwischen diesen und $\varphi = \frac{\pi}{2}$ keine negative Werthe von $W$ statt finden, widrigenfalls, da $W$ positiv ist für $\varphi = \frac{\pi}{2}$, eine zweite Wurzel $\varphi$ zwischen $\varphi = \varphi'$ und $\varphi = \frac{\pi}{2}$ statt findet, zwischen welcher und $\varphi'$, $dW = 0$ und $W$ negativ wäre, wider die Formel (9).

„Es giebt also für jedes $e$ ein und nur ein $\varphi$, welches der Bedingungsgleichung (7) $W = 0$ Genüge thut, dessen Werth zwischen arc. tang $\frac{1}{\sqrt[4]{(1-ee)}}$ und $\frac{\pi}{2}$ fällt."

$\varphi$ ist daher in allen Fällen gröfser als $\frac{\pi}{4}$ oder $e$ gleich oder kleiner als $\gamma\sqrt{\frac{1}{2}}$. Die obige Bedingung, dafs $(1-e^2)\sin\varphi^4 - \cos\varphi^4$ positiv sein muſs, giebt $\frac{1}{\alpha^2} \gtrless \frac{1}{\beta^2} + \frac{1}{\gamma^2}$, nach welcher, da die Summe der beiden $\frac{1}{\beta^2} + \frac{1}{\gamma^2} \lessgtr \frac{1}{\alpha^2}$ ist, die kleinste $\frac{1}{\gamma^2}$ nicht gröfser als $\frac{1}{2}\frac{1}{\alpha^2}$ seyn kann, oder $e$ nicht gröfser als $\gamma\sqrt{\frac{1}{2}}$, wie eben gefunden wurde.

Es ist jetzt nur übrig zu zeigen, dafs dieser Werth von $nn$ in die Gleichungen (5) substituirt, einen positiven Werth von $nn$ giebt. Aus den beiden letzten dieser Gleichungen folgt

$$nn = \frac{3M}{\gamma^3 e^2 \sin\varphi^5}\left\{\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} - (1-e^2\sin\varphi^2)\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}}\right\}$$

Es sei

$$U = \int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} - (1-e^2\sin\varphi^2)\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}};$$

so ist

$$\frac{dU}{2\sin\varphi\cos\varphi\,d\varphi} = e^2\int \frac{\sin\varphi^2\,d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Da $U$ und $\varphi$ gleichzeitig 0 sind und $dU$ für alle Werthe von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \frac{\pi}{2}$ positiv ist, so ist ebenfalls $U$ und hin auch $nn$ für diese Werthe positiv.

„Es giebt also, wenn die drei halben Axen $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ Sphäroids verschieden sind, für jedes gegebene Verhältn $\frac{\gamma^2-\beta^2}{\gamma^2-\alpha^2} = ee$ zwischen 0 und 1 ein und nur ein

ältnifs $\frac{\alpha}{\gamma} < \sqrt{\frac{1}{2}}$, mit welchem sich das flüssige Sphäroid mit ermanenter Figur um die kürzesto Axe dreben kann."

4. Ich will jetzt noch untersuchen, ob das Gleichgewicht glich ist, wenn sich das Sphäroid um die mittlere Axo dreht. diesen Fall werden dio Gleichungen (6)

$$\left.\begin{aligned}\frac{\mu}{\alpha\alpha} &= \frac{3M}{\gamma^3 \sin\varphi^3}\int \frac{tg\,\varphi^2 . d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} - nn\\ \frac{\mu}{\beta\beta} &= \frac{3M}{\gamma^3 \sin\varphi^3}\int \frac{\sin\varphi^2 . d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}}\\ \frac{\mu}{\gamma\gamma} &= \frac{3M}{\gamma^3 \sin\varphi^3}\int \frac{\sin\varphi^2 . d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} - nn\end{aligned}\right\} \ldots\ldots (10)$$

liminirt man wieder $\mu$ und $nn$ aus diesen Gleichungen, so ergiebt sich nach Substitution von $\alpha$ und $\beta$ folgende Bedingungsgleichung:

$$0 = (1-e^2\sin\varphi^2)\sin\varphi^2 \int \frac{\sin\varphi^2\, d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - \cos\varphi^2 \int \frac{\sin\varphi^4\, d\varphi}{\cos\varphi^2 \sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} = \dot{W},$$

$$(1-2e^2\sin\varphi^2)\int \frac{\sin\varphi^2\, d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} + \int \frac{\sin\varphi^4 d\varphi}{\cos\varphi^2\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} = \frac{dW_1}{2\sin\varphi\cos\varphi\, d\varphi}$$

$$((1-e^2\sin\varphi^2)^2 + e^2(1-e^2)\sin\varphi^4)\int \frac{\sin\varphi^2\, d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} = W_1 + \frac{\cos\varphi\, dW_1}{2\sin\varphi\, d\varphi}$$

enn eine der Gröfsen $W_1$ und $dW_1$ verschwindet, ist die dere immer positiv, da $(1-e^2\sin\varphi^2)^2 + e^2(1-e^2)\sin\varphi^4$ sitiv ist. Es ist $dW_1$ positiv von $\varphi = 0$ bis $\sin\varphi = \frac{1}{e\sqrt{2}}$. ist demnach der kleinste Werth von $\varphi$, für welchen $W_1 = 0$, wird $dW_1$, da $W_1$ von positiv in negativ übergeht, für iesen Werth von $\varphi$ negativ, im Widerspruch mit der letzten leichung. Das Sphäroid kann sich demnach nicht um die ittlere Axe drehen, wenn die flüssige Masse in Gleichgewicht halten werden soll.

5. Nimmt man an, das Sphäroid drehe sich um die läng-

ste Axe, so werden die Bedingungsgleichungen für den Fall des Gleichgewichts

$$\left.\begin{aligned}\frac{\mu}{\alpha\alpha} &= \frac{3M}{\gamma^3\sin\varphi^3}\int \frac{tg\,\varphi^2\, d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} - nn\\ \frac{\mu}{\beta\beta} &= \frac{3M}{\gamma^3\sin\varphi^3}\int \frac{\sin\varphi^2 d\varphi}{(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - nn\\ \frac{\mu}{\gamma\gamma} &= \frac{3M}{\gamma^3\sin\varphi^3}\int \frac{\sin\varphi^2 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}}\end{aligned}\right\} \ldots\ldots (11)$$

Eliminirt man wiederum $\mu$ und $nn$, so findet man nach Substitution von $\alpha$ und $\beta$ die Bedingungsgleichung

$$0 = (1-e^2\sin\varphi^2)\cos\varphi^2 \int \frac{\sin\varphi^4 d\varphi}{\cos\varphi^2(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - \sin\varphi^2 \int \frac{\sin\varphi^2 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} = W_{11}$$

$$-(1-e^2\sin\varphi^2+e^2\cos\varphi^2)\int \frac{\sin\varphi^4 d\varphi}{\cos\varphi^2(1-e^2\sin\varphi^2)^{\frac{3}{2}}} - \int \frac{\sin\varphi^2 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2\sin\varphi^2)}} = \frac{dW_{11}}{2\sin\varphi\cos\varphi\, d\varphi}$$

a $dW_{11}$ von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \frac{\pi}{2}$ beständig negativ ist, und $W_{11} = 0$ für $\varphi = 0$; so kann $W_{11}$ nicht $= 0$ werden innerhalb dieser Grenzen $\varphi = 0$ ausgeschlossen.

Es kann demnach das Gleichgewicht nur Statt finden, wenn die flüssige Masse sich um die kürzesto Axo dreht.

*Th. Clausen.*

## Beobachtungen von Sonnenflecken im Jahre 1840.

Von Herrn Hofrath *Schwabe*.

In diesem Jahre konnte ich die Sonne an 263 Tagen beobachten und 152 Fleckengruppen zählen. Am 15ten, 16ten und 17ten April fand ich sie vollkommen fleckenlos und in der Zone, worin die Flecken entstehen, zeigten sich starke Narben und einige geballte Lichtwolken, worin ich mit 64 und 96maliger Vergröfserung des 6füfs. *Fraunhofer*schen Fernrohrs nur sehr kleine Poren entdeckte. Die wenigsten Flecke hatte die Sonne am 7ten und 8ten Dechr., indem nur einige feine, jedoch schon mit dem 3½füfs. Fraunhofer 42 und 84mal. Vergröfserung bemerkbaren Punkte sichtbar waren. Vorzüglich grofse Ansammlungen von Fleckengruppen erzeugten sich nicht; die meisten Gruppen waren am 1sten und 2ten September vorhanden und dennoch waren zu gleicher Zeit nur sieben sichtbar, worunter sich eine einzige von ausgezeichneter Gröfse befand. Die gröfsten und reichsten Gruppen dieses Jahres waren vom 19ten bis 27sten April, vom 1sten bis 2ten Mai, vom 12ten bis 19ten Juli, vom 19ten bis 24sten August, vom 1sten bis 5ten September, 17ten bis 28sten October, vom 1sten bis 6ten November und vom 12ten bis 18ten November sichtbar. Am merkwürdigsten war die öftere Wiederkehr dreier Gruppen, von denen die erste 2 Rotationen, die zweite 4 Rotationen und die dritte 8 Rotationen der Sonne aushielt. In den zwei ersten Gruppen war

kein beständiger Flecken bemerkbar, die Gruppen traten nur zu den gehörigen Zeiten und an denselben Orten wieder ein. Die dritte Gruppe zeigte aber, ungeachtet ihrer Veränderlichkeit, einen beständigen Flecken, der zwar an Gestalt und Gröfse, nicht aber im Orte wechselte und 9mal am östlichen Sonnenrande eintrat. Ich füge ein Verzeichnifs bei, welches die Eintritte und Austritte so wie die Zeit enthält, als der Flecken bei jeder Revolution sich ungefähr in der Mitte seiner Bahn befand.

| Eintritt. | Mitte. | Austritt. |
|---|---|---|
| Mai 5. | Mai 11. | Mai 17. |
| Juni 1 — 2. | Juni 8. | Juni 14. |
| Juni 29. | Juli 5. | theilweise aufgelöst. |
| Juli 26. | Aug. 1. | Aug. 8. |
| Aug. 22. | Aug. 28. | Sept. 3. |
| Sept. 18?. | Sept. 24. | Oct. 1. |
| Oct. 15? | Oct. 21. | Oct. 28. |
| Nov. 10. | Nov. 16. | Nov. 22. 23. |
| Dec. 7. | aufgelöst. | aufgelöst. |

In den zwei ersten Vorübergängen war dieser Flecken klein, ohne Nebel und Hof und wurde von ähnlichen etwas kleinern und einigen Punkten begleitet. Beim dritten Vorübergang, wo er den 29sten Juni eintrat, war er nicht wesentlich verändert, löste sich aber bald theilweise auf, so dafs ich seinen Austritt nicht genau anzugeben im Stande war; jedoch trat er am 26sten Juli als ein behofter Kernflecken regelmäfsig ein, und sowohl er als die zu ihm gehörige Gruppe bildeten sich zu einer ansehnlichen Gröfse aus. Bei seinem fünften Eintritte am 22sten August war er nur noch allein vorhanden und änderte sich auch während seines Vorüberganges nicht wesentlich. Am 18ten September konnte ich seinen Eintritt wegen des bedeckten Himmels nicht beobachten, fand ihn aber am 20sten Septbr. fast unverändert, so weit vom östlichen Sonnenrande entfernt, dafs er am 18ten eingetreten seyn mufste; dasselbe Ereignifs fand auch bei seinem 6ten Vorübergang statt, wo ich ihn erst am 17ten October sehen konnte, er war von mehreren andern Flecken und Punkten umgeben. Von nun an löste sich die Gruppe immer mehr auf, bis ich den behofte Kernflecken zuletzt am 22sten November nahe am Westrand der Sonne allein ohne alle Nebenflecke beobachtete. Am 1sten war er ausgetreten. Sein neunter Eintritt erfolgte am 7ten December, jedoch war nur sehr helles gehalftes Lichtgewölk an seiner Stelle sichtbar, worin ich erst am 9ten mit dem 342 und 84mal. Vergröfserung einige feine Punkte erkennen konnte. Wenn man nun noch weiter zurückrechnet und die Revolutions-Periode für diesen Flecken zu ungefähr 27t annimmt, erhält man für die Mitte seiner Bahn: April 13, März 17. Februar 1840 bleibt er aus. 1839 den 1sten Dec., den 4ten Nov., den 9ten Oct., den 12ten Sept. tritt er regelmäfsig in die Mitte ein. Den 16ten Aug. und den 20sten Juli bleibt er aus, steht aber den 23sten Juni wieder in der Mitte, bleibt den 27sten Mai und 30sten April aus, ist am 3ten April in der Mitte sichtbar, den 7ten März und 8ten Febr. unsichtbar und den 12ten Jan. wieder gegenwärtig. Die bekannten Lichtflocken bei der Sonne habe ich in diesem Jahre nicht gesehen.

*Schwabe.*

---

## Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte.

Von Herrn Observator *Petersen.*

Die hier folgenden Beobachtungen von Sonnenflecken sind mit einem Fraunhofer von 27 Linien Oeffnung, 30 Zoll Brennweite und 60mal. Vergröfserung gemacht, der parallactisch aufgestellt und mit einem Troughtonschen Filarmicrometer versehen ist. Die Abstände der Flecken vom nördlichen und südlichen Sonnenrande sind durch Messungen mit diesem Micrometer ermittelt und in Bogen verwandelt in den Beobachtungen durch (S) Südrand + gemessener Abstand, (N) Nordrand — gemessener Abstand notirt; später ist jedoch der Kürze wegen nur das Mittel aus beiden, oder der Abstand vom Mittelpuncte der Sonne selbst angegeben, wobei ein nördlicher Abstand der Flecken durch +, ein südlicher durch — bezeichnet ist. Der Rectascensions-Unterschied zwischen dem Flecken und dem ersten und zweiten Sonnenrande ist aus Fäden-Durchgängen an Fäden, welche im Micrometer senkrecht auf der täglichen Bewegung gestellt waren, geschlossen und durch (I) erster Rand + Unterschied in Zeit, (II) zweiter Rand — Unterschied in Zeit angegeben. Auch hier ist später nur das Mittel aus beiden, oder der Zeitunterschied zwischen dem Mittelpuncte der Sonne und dem Flecken notirt, wo + einen östlichen, — einen westlichen Abstand des Fleckens vom Mittelpuncte der Sonne bezeichnet. Alle Beobachtungen sind von dem Einflusse der Strahlenbrechung befreit, die Parallaxe ist vernachlässigt. In den Rectascensionsbeobachtungen sind fast ohne Ausnahme bei jedem Fäden-Durchgang beide Sonnenränder beobachtet, hingegen habe ich an einzelnen Tagen für die Declinations-Bestimmung nicht den Abstand aller Flecken von beiden Sonnenrändern messen können. In welchen wenigen Fällen (sie sind durch : bezeichnet) stets zur Ermittelung des Declinations-Unterschiedes der aus den übrigen Beobachtungen ich ergebende Sonnendurchmesser angewandt ist, welcher fast immer etwas gröfser gefunden wurde, als im Berliner Astron. Jahrbuche.

Digitized by Google

## Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte.

| 1840. | Fleck. | Mittl. Zeit. | AR. | Beobb. | Fleck. | M. Zeit. | Declination. | Beobb. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 13 | a | 1h44′53″ | I +1′38″40 | 5 | b | 0h54′7 | N−13′35″0 | 2 | a hat einen ganz schwarzen Kern 35″ lang und 31″ breit und ist von einer Wolke umgeben. b hat einen etwas länglichen schwarzen Kern von einer Wolke umgeben etwa 10″ lang und 5″ breit. |
| | a | 1 44 53 | II −0 43,80 | 8 | a | 1 1,0 | N−22 17,8 | 3 | |
| | b | 1 45 3 | I +1 50,73 | 5 | a | 1 9,5 | S+10 38,1 | 3 | |
| | b | 1 45 3 | II −0 31,45 | 8 | b | 1 16,2 | S+19 16,2 | 3 | |
| | a | 23 55 3 | ⊙ +0 28,63 | 2 | a | 1 26,6 | N−22 11,2 | 3 | |
| Dec. 14 | a | 0 52 9 | I +1 26,01 | 4 | b | 1 2,5 | N−12 48,3 | 1 | Der Flecken c besteht aus mehreren blassen wolkenartigen Puncten, von welchen der vorangehende gröfsere beobachtet ist. |
| | a | 0 52 9 | II −0 56,21 | 4 | a | 1 5,5 | N−21 33,5 | 2 | |
| | b | 0 52 12 | I +1 36,06 | 4 | a | 1 33,8 | S+11 16,4 | 3 | |
| | b | 0 52 12 | II −0 46,16 | 4 | b | 1 40,0 | S+19 59,4 | 2 | |
| | c | 0 53 44 | I +1 58,00 | 3 | c | 1 43,5 | S+10 46,8 | 1 | |
| | c | 0 53 44 | II −0 24,30 | 3 | | | | | |
| Dec. 15 | a | 0 7 5 | I +1 11,03 | 5 | a | 23 19,2 | S+11 44,6 | 3 | |
| | a | 0 7 5 | II −1 11,33 | 5 | b | 23 25,2 | S+20 27,3 | 3 | |
| | b | 0 8 18 | I +1 22,00 | 5 | c | 23 27,5 | S+10 34,0 | 1 | |
| | b | 0 8 18 | II −1 0,32 | 5 | a | 23 34,8 | N−20 56,9 | 3 | |
| | c | 0 8 42 | I +1 46,12 | 5 | b | 23 40,7 | N−12 13,5 | 3 | |
| | c | 0 8 42 | II −0 36,20 | 5 | | | | | |
| Dec. 16 | a | 23 43 14 | I +0 56,22 | 4 | a | 23 30,3 | N−20 17,6 | 3 | Alle Flecken hatten heute ein verändertes Ansehen. a schien sich gedrehet, b sich in 3 Puncte, ein gleichseitiges Dreieck bildend, verwandelt zu haben, beide Flecken wie früher von einer Wolke umhüllt. Den Flecken c bilden 3 Puncte beinahe von gleicher Gröfse und in fast gerader verticaler Linie. d war nur als ein schwaches kleines Pünctchen nahe am 2ten Sonnenrande zu sehen. |
| | a | 23 43 14 | II −1 26,30 | 4 | b | 23 35,3 | N−11 35,3 | 3 | |
| | b | 23 43 24 | I +1 6,82 | 4 | b | 0 11,8 | S+21 13,7 | 3 | |
| | b | 23 43 24 | II −1 15,70 | 4 | a | 0 15,3 | S+12 30,5 | 3 | |
| | c | 23 43 50 | I +1 32,90 | 4 | d | 0 19,5 | S+17 33,0 | 1 | |
| | c | 23 43 50 | II −0 49,62 | 4 | c | | wie a | | |
| | d | 23 43 3 | I +2 17,80 | 3 | | | | | |
| | d | 23 43 3 | II −0 4,70 | 3 | | | | | |
| | a | 23 55 48 | ⊙ −0 14,89 | 6 | | | | | |
| | a | 0 3 7 | I +0 55,85 | 2 | | | | | |
| | a | 0 3 7 | II −1 26,35 | 2 | | | | | |
| | b | 0 3 18 | I +1 6,40 | 2 | | | | | |
| | b | 0 3 18 | II −1 15,80 | 2 | | | | | |
| Dec. 18 | a | 23 36 52 | I +0 28,67 | 8 | a | 0 10,9 | S+13 15,0 | 3 | Der Flecken e, welcher zwischen Dec. 16 und heute ungefähr mitten auf der Sonne entstanden war, besteht aus mehreren kleinen blafs schwarzen Puncten, von welchen der vorangehende grössere beobachtet ist. Der Flecken c hatte sich in leichtes Gewölk aufgelöst. |
| | a | 23 36 52 | II −1 54,05 | 8 | b | 0 15,1 | S+22 7,1 | 3 | |
| | b | 23 35 6 | I +0 37,37 | 6 | d | 0 18,6 | S+18 48,6 | 2 | |
| | b | 23 35 6 | II −1 45,33 | 6 | a | 0 21,7 | S+13 20,7 | 3 | |
| | e | 23 36 31 | I +1 18,04 | 5 | a | 0 26,8 | N−19 27,8 | 3 | |
| | e | 23 36 31 | II −1 4,62 | 5 | a | 0 30,6 | N−19 27,7 | 3 | |
| | d | 23 38 12 | I +2 0,30 | 4 | d | 0 33,6 | N−14 4,2 | 2 | |
| | d | 23 38 12 | II −0 22,52 | 4 | e | 0 35,1 | N−12 53,5 | 1 | |
| | a | 23 56 19 | ⊙ −0 43,00 | 6 | b | 0 37,6 | N−10 40,8 | 3 | |
| Dec. 19 | a | 23 38 15 | I +0 17,68 | 4 | a | 23 47,6 | N−19 18,4 | 3 | Der Flecken e zeigte heute zwei deutliche Pünctchen, zwischen welchen leichtes Gewölk war. Beide Puncte sind beobachtet. Der Fleck c war kaum mehr zu sehen. |
| | a | 23 38 15 | II −2 4,93 | 4 | d | 0 3,1 | N−13 34,9 | 3 | |
| | b | 23 37 52 | I +0 25,10 | 3 | e′ | 0 5,9 | N−12 55,8 | 2 | |
| | b | 23 37 52 | II −1 57,33 | 3 | e″ | 0 8,1 | N−11 56,9 | 2 | |
| | e′ | 23 38 57 | I +0 59,43 | 4 | b | 0 10,6 | N−10 23,8 | 3 | |
| | e′ | 23 38 57 | II −1 23,18 | 4 | b | 0 14,9 | S+22 17,1 | 3 | |
| | e″ | 23 39 5 | I +1 7,90 | 4 | e″ | 0 17,1 | S+20 47,8 | 2 | |
| | e″ | 23 39 5 | II −1 14,70 | 4 | e′ | 0 19,1 | S+19 50,1 | 2 | |
| | d | 23 39 45 | I +1 46,98 | 4 | d | 0 22,6 | S+19 12,9 | 3 | |
| | d | 23 39 45 | II −0 35,63 | 4 | a | 0 26,1 | S+13 26,2 | 3 | |
| | a | 23 56 38 | ⊙ −0 53,75 | 5 | | | | | |

Digitized by Google

| 1840 | Fleck. | Mittl. Zeit. | AR. | Beobb. | Fleck. | M. Zeit. | Declination. | Beobb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 21 | a | 0h 20′ 32″ | I +0′ 3″54 | 14 | a | 23h 40′ 9 | S +13′ 20″6 | 3 |
| | a | 0 20 32 | II −2 19,00 | 15 | d | 23 44,5 | S +20 14,8 | 2 |
| | b | 0 20 37 | I +0 8,58 | 14 | e′ | 23 47,5 | S +20 21,8 | 2 |
| | b | 0 20 37 | II −2 13,87 | 16 | e″ | 23 50,1 | S +21 48,3 | 2 |
| | e′ | 0 14 50 | I +0 27,50 | 7 | b | 23 54,3 | S +22 25,8 | 3 |
| | e′ | 0 14 50 | II −1 55,08 | 9 | a | 23 58,3 | S +13 21,7 | 3 |
| | e″ | 0 12 49 | I +0 39,17 | 6 | a | 1 8,5 | S +13 26,5 | 3 |
| | e″ | 0 12 49 | II −1 43,27 | 7 | a | 0 50,1 | N −19 18,3 | 6 |
| | d | 0 23 40 | I +1 13,90 | 9 | d | 0 55,1 | N −12 27,7 | 2 |
| | d | 0 23 40 | II −1 8,56 | 10 | e′ | 0 57,1 | N −12 14,5 | 2 |
| | | | | | e″ | 0 59,1 | N −10 55,9 | 2 |
| | | | | | b | 1 2,1 | N −10 11,0 | 3 |

**Bemerkungen.**

Die Flecken a und b, welche heute dem ersten Sonnenrande sehr nahe standen, waren nur wi Striche zu sehen. In dem Flecken e waren die beiden beobachteten Puncte ziemlich deutlich und in Gewölk gehüllt. d wie früher nu klein und schwach, hatte aber heute etwas Gewölk hinter sich.

| 1840 | Fleck. | Mittl. Zeit. | Fleck.—⊙ in AR. | Beobb. | Fleck. | Mittl. Zeit. | Fleck.—⊙ in Decl. | Beobb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 23 | e′ | 23h 55′ 49″ | −1′ 3″56 | 5 | e′ | 0h 28′ 13″ | +4′ 14″8 | 4 |
| | e″ | 23 55 58 | −0 54,38 | 5 | e″ | 0 28 36 | +5 48,5 | 4 |
| | d | 23 57 53 | −0 29,44 | 4 | d | 0 27 61 | +4 47,1 | 4 |
| | f′ | 0 2 36 | +1 4,55 | 8 | f′ | 0 27 36 | +1 23,9 | 4 |
| | f″ | 0 2 36 | +1 8,93 | 5 | f″ | 0 27 36 | +0 59,1 | 4 |
| Dec. 26 | f′ | 0 7 23 | +0 31,29 | 4 | f′ | 0 8 9 | +2 41,2:: | 4 |
| | f″ | 0 7 31 | +0 39,09 | 4 | f″ | 0 8 9 | +2 17,7 | 4 |
| | g | 0 7 56 | +1 4,96 | 4 | g | 0 7 24 | +0 28,3 | 4 |
| | h | 0 7 68 | +1 6,51 | 4 | h | 0 6 54 | −3 33,0 | 4 |
| 1841 | | | | | | | | |
| Jan. 2 | f″ | 1 8 53 | −1 2,14 | 3 | f′ | 1 23 9 | +2 54,6 | 2 |
| | i | 1 10 34 | +0 39,46 | 3 | i | 1 21 24 | +2 59,6 | 4 |
| Jan. 10 | l | 0 10 25 | −1 6,59 | 4 | i | 0 9 4 | +1 53,7 | 6 |
| | b | 0 11 54 | +0 23,71 | 4 | b | 0 12 49 | +5 25,0 | 6 |
| | $e_1$ | 0 12 22 | +0 52,21 | 4 | $e_1$ | 0 13 0 | +4 9,0 | 6 |
| | $e_{11}$ | 0 12 30 | +0 59,54 | 4 | $e_{11}$ | | wie $e_1$ | |

**Bemerkungen.**

Die Fleckengruppe e fast unverändert wie Dec. 21. d kaum mehr sichtbar. f′ und f″ zwei ganz kleine doch ziemlich deutliche Puncte am östlichen Sonnenrande.

Die Flecken f′, f″, g und h kleine schwache Pünctchen, nur in f″ schien mitunter ein kleiner schwarzer Kern durch.

f″ wie früher. i hatte einen deutlichen schwarzen Kern in Wolken gehüllt. Die Flecken g und h waren nicht mehr zu sehen.

l erschien nur als ein schwarzer Punct am westlichen Sonnenrande. b hatte einen schwarzen dreieckigen Kern, etwa wie den größeren südl. von den dreien, aus welchen der Flecken nach Dec. 16 bestand, er war in eine Wolke gehüllt und ihm folgten drei kleine Pünctchen mit etwas Nebel. $e_1$ und $e_{11}$ sind die beiden äußeren Puncte einer Gruppe, welche nur aus schwachen Pünctchen und leichtem Gewölk bestand.

Jan. 20 und 28 fand ich die Sonne fleckenlos.

Stellt man die Beobachtungen eines jeden Fleckens zusammen, und berechnet daraus die heliocentrischen Längen und Breiten, so ergiebt diea folgende Uebersicht:

**Flecken a.**

| Mittl. Zeit. 1840. | Flecken — Sonne in Länge. | Flecken — Sonne in Breite. | Heliocentrische Länge. | Heliocentrische Breite. |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 13,07292 | + 6′ 39″5 | −6′ 23″0 | 56° 5′ 56″ | −19° 14′ 23″ |
| 14,03611 | + 3 42,0 | −4 57,4 | 58 55 21 | −17 39 7 |
| 15,00556 | + 0 11,1 | −4 35,0 | 82 68 20 | −16 16 44 |
| 15,99514 | − 3 17,5 | −4 1,8 | 96 38 65 | −14 16 9 |
| 18,01806 | − 9 48,5 | −3 20,0 | 124 32 2 | −11 46 24 |
| 19,00858 | −12 17,7 | −3 9,4 | 137 50 31 | −11 8 45 |
| 21,01426 | −15 31,3 | −2 59,7 | 155 22 18 | −10 34 57 |

**Flecken b.**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 13,07292 | + 8 54,9 | +3 25,3 | 47 45 38 | +12 5 26 |
| 14,03611 | + 6 31,6 | +3 53,3 | 62 17 35 | +13 45 38 |
| 15,00556 | + 2 17,3 | +4 14,7 | 75 18 51 | +15 2 39 |
| 15,99514 | − 1 14,5 | +4 46,4 | 89 12 28 | +16 68 25 |

| Mittl. Zeit. 1840. | Flecken — Sonne in Länge. | Flecken — Sonne in Breite. | Heliocentrische Länge. | Heliocentrische Breite |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 18,01806 | − 8′ 2″7 | +5′ 31″0 | 118° 15′ 6″ | +19° 43′ 36″ |
| 19,00868 | −10 44,9 | +5 45,1 | 132 24 24 | +20 37 13 |
| 21,01425 | −14 22,7 | +6 5,1 | 161 39 12 | +21 54 46 |
| 41,00826 | + 6 14,5 | +4 32,5 | 86 44 22 | +16 7 30 |

**Fleckengruppe c.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 14,03511 | +11 2,9 | −5 1,6 | 37 19 42 | −17 55 59 |
| 15,00555 | + 8 17,3 | −5 23,7 | 51 8 21 | −19 16 45 |
| 15,99514 | + 5 5,7 | −3 41,5 | 65 0 5 | −13 3 6 |

**Flecken d.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 15,99514 | +15 12,7 | +1 44,1 | 14 53 18 | + 6 6 23 |
| 18,01806 | +11 4,5 | +2 38,3 | 43 19 56 | + 9 17 37 |
| 19,00858 | + 8 3,8 | +2 57,1 | 57 37 38 | +10 24 10 |
| 21,01425 | + 0 35,8 | +3 53,6 | 87 33 37 | +13 46 0 |
| 23,01944 | − 6 45,2 | +4 62,5 | 117 27 19 | +17 20 48 |

Digitized by Google

Fleckengruppe e.

| Mittl. Zeit. 1840. | Flecken — Sonne in Länge. | in Breite. | Heliocentrische Länge. | Breite. |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 18,01806 | + 1′ 20″1 | +3′ 32″9 | 81° 55′ 15″ | +12° 31′ 57″ |
| 19,00868 | — 2 51,9 | +3 24,1 | 98 2 39 | +12 0 22 |
| 19,00868 | — 0 56,3 | +4 24,6 | 91 8 39 | +15 38 21 |
| 21,01426 | —10 4,0 | +4 2,2 | 129 14 31 | +14 17 58 |
| 21,01426 | — 7 23,1 | +5 25,1 | 118 22 46 | +19 21 29 |
| 23,01944 | —14 33,5 | +4 26,0 | 159 50 2 | +15 46 13 |
| 23,01944 | 12 26,9 | +5 58,2 | 146 49 12 | +21 26 56 |
| 41,00859 | +12 35,5 | +2 18,3 | 59 0 18 | + 8 6 43 |
| 41,00859 | +14 16,4 | +2 3,0 | 48 19 26 | + 7 13 3 |

Flecken f′.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 23,01944 | +14 49,5 | +1 11,0 | 26 10 42 | + 4 9 22 |
| 26,00535 | + 7 16,6 | +2 25,0:: | 68 7 40 | + 8 29 42 |

Flecken f″.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 23,01944 | +15 48,8 | +0 45,1 | 15 38 57 | + 2 38 37 |
| 26,00535 | + 9 3,1 | +1 57,5 | 60 58 14 | + 6 52 49 |
| 33,05695 | —14 0,5 | +4 10,7 | 164 38 40 | +14 50 1 |

Flecken g.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 26,00535 | +14 54,9 | −0 5,4 | 28 47 30 | − 0 19 2 |

Flecken h.

| Mittl. Zeit. 1840. | Flecken — Sonne. in Länge. | in Breite. | Heliocentrische Länge. | Breite. |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 26,00535 | +15′ 6″9 | −4′ 7″4 | 21° 32′ 18″ | −14° 38′ 34″ |

Flecken l.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 33,05695 | + 9 18,0 | +2 9,6 | 67 2 7 | + 7 35 2 |
| 41,00723 | —14 59,8 | +4 8,6 | 182 6 32 | +14 43 26 |

Da nun die Sonne mehr als eine Revolution zwischen der ersten und letzten Beobachtung des Fleckens b gemacht hat, so habe ich aus den Beobachtungen dieses Fleckens drei Normalörter gebildet mit Bezug auf die beobachtete Länge Jan. 10, und aus denselben folgende vorläufigen Elemente für die Rotation der Sonne gefunden:

Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-Aequators..... $\Omega = 73°29′ 0″$

Neigung des Sonnen-Aequators gegen die Ebene der Erdbahn..... $i = 6\ 50\ 40$

Dauer der Umdrehung der Sonne um ihre Axe..... $T = 25^{t}\ 4^{h}\ 30′$

Heliocentrische Declination (Sonnen-Breite) von b..... $\delta = +14° 53′4$

Die mit diesen Gegebenen berechneten geocentr. Oerter des Fleckens b, verglichen mit den beobachteten stellen sich wie folgt:

| | Beobachtete Länge. | Breite. | Berechnete Länge. | Breite. | Fehler der Beobb in Länge. | Breite. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 13 | + 8′ 54″9 | + 3′ 25″3 | + 8′ 54″8 | + 3′ 23″6 | − 0″1 | − 1″7 |
| — 14 | + 5 31,6 | + 3 53,3 | + 5 46,8 | + 3 49,7 | +15,2 | − 3,6 |
| — 15 | + 2 17,3 | + 4 14,7 | + 2 21,6 | + 4 17,0 | + 4,3 | + 2,3 |
| — 16 | − 1 14,5 | + 4 46,4 | − 1 13,8 | + 4 44,4 | + 0,7 | − 2,0 |
| — 18 | − 8 2,7 | + 5 31,0 | − 8 5,3 | + 5 32,0 | − 2,6 | + 1,0 |
| — 19 | —10 44,9 | + 5 45,1 | —10 50,8 | + 5 48,4 | − 5,9 | + 3,3 |
| — 21 | —14 22,7 | + 6 5,1 | —14 29 0 | + 6 2,3 | − 6,3 | − 2,8 |
| 1841 Jan 10 | + 6 14,5 | + 4 32,5 | + 6 14,5 | + 4 39,7 | 0,0 | + 7,2 |

Die Fehler in Länge scheinen eine längere Dauer der Umdrehung der Sonne um ihre Axe zu bedingen als die obige aus den Beobachtungen Decbr. 16 und Januar 10 abgeleitete; da aber die übrigen Flecken gröfstentheils eine kürzere Umdrehungszeit als 25½ Tage ergeben, so glaube ich noch nichts darin ändern zu dürfen. Der grofse Fehler in Länge Decbr. 14 läfst sich nur durch eine Aenderung der Figur des Fleckens erklären, denn sämmtliche acht beobachteten Fädenantritte an diesem Tage, stimmen unter sich bis auf ein paar Zehntel einer Zeitsecunde und können keine ganze Secunde unrichtig sein. Eine ähnliche Bewandnifs wird wahrscheinlich bei der beobachteten Breite Januar 10 Statt gefunden haben; bis Decbr. 15 sah ich den schwarzen Kern dieses Fleckens verlängt länglich, von Decbr. 16 an erschien er durch schmale Lichtfäden in drei Puncte getrennt, von welchen der mittlere südliche Punct der gröfsere war, und Jan. 10 hatte der Flecken wieder nur einen schwarzen Kern, ungefähr von der Gröfse des mittleren am 16ten Dec. Ist also der am 10ten Jan beobachtete schwarze Punct wirklich der südliche der drei, woraus der Flecken nach December 16 bestand, so mufste die nördliche Breite zu klein beobachtet werden, wie es auch der Fall gewesen ist. Noch bemerke ich, dafs Decbr. 16 die Breite der den Flecken b umhüllenden Wolke 48″2 gefunden wurde, wonach ich aus der entworfenen Zeichnung, die Breite der schwarzen Flecken auf 20″ schätze und die Breite des gröfseren auf 12″, mithin wäre hiernach, wenn die obige Vermuthung richtig ist, die beobachtete Breite Januar 10 um circa 4″ zu klein, und es bliebe also nur noch ein Fehler von 3″ in der Beobachtung nach, ein Fehler, der bei diesen Beobachtungen nicht verbürgt werden kann.

Es wird überhaupt immer schwer halten Beobachtungen an verschiedenen Tagen in Uebereinstimmung zu bringen, weil es nicht leicht ist, durch die veränderliche Figur der Flecken zu verschiedenen Zeiten denselben Punct zu erkennen; und in demselben Verhältnifs werden die Elemente für die Rotation

Digitized by Google

der Sonne ungenau bleiben, so lange man nicht diese Schwierigkeit, wenigstens zum Theil, zu beseitigen weifs. Es scheint mir daher die erste Aufgabe zu sein, durch eine fortgesetzte Beobachtung aller Sonnenflecken eine nähere Kenntnifs ihrer Natur zu erlangen zu suchen, und zu sehen, ob sie vielleicht nicht von Oertlichkeiten auf der Oberfläche der Sonne selbst abhängen, in welchem Falle sie wieder auf derselben Stelle der Sonne erscheinen müssen, wenn dieſs auch erst nach längerer Zeit und unter verschiedener Figur der Fall sein wird. Es kömmt also darauf an, die Sonnenlänge, von einem beliebigen Puncte auf der Sonne gezählt, und die Sonnenbreite eines jeden Fleckens zu ermitteln. Mit der schon heiläufig gefundenen Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-Aequators und dessen Neigung gegen die Erdbahn läfst sich aus jeder Beobachtung eines Fleckens, dessen heliocentrische AR. und Declination berechnen, kennt man also für den Augenblick der Beobachtung die heliocentrische AR. desjenigen Sonnen-Meridians, den man als den ersten angenommen hat, so ist die Differenz der heliocentrischen AR. zwischen beiden die Sonnenlänge des Fleckens, und die berechnete heliocentrische Declination selbst dessen Sonnenbreite. Die letztere erhält man immer mit einer Genauigkeit, die nur von der Güte der Beobachtung selbst gröfstentheils abhängt, hingegen ist die Sonnenlänge immer von der Umdrehungszeit der Sonne um ihre Axe abhängig und wird um desto unrichtiger gefunden werden, je gröfser die Zwischenzeit zwischen der Beobachtung des ersten Sonnen-Meridians und des zu bestimmenden Fleckens ist, und diese Umstand wird machen, dafs man; so lange die Dauer einer Sonnen-Revolution nicht schärfer bestimmt ist als bis jetzt nach Jahren gar kein Urtheil mehr über die Sonnenlänge eines beobachteten Fleckens haben kann. Da aber oft zu gleicher Zeit mehrere Sonnenflecken sichtbar sind, so giebt es noch ein Mittel, um auf die Identität derselben wenigstens schliefsen zu dürfen, nemlich wenn sowohl die Sonnenbreiten dieser Flecken als auch ihre Differenzen in Sonnenlänge mit denen früher beobachteter Flecken innerhalb der Grenzen, welche die Genauigkeit der Beobachtungen bedingen, zusammen passen. Um nun zu versuchen, wie weit dieses gelingen wird, sind die vorstehenden Beobachtungen von Sonnenflecken gemacht, die ich so lange und oft als es mir möglich ist fortsetzen werde.

(Der Beschluſs folgt.)

## Vermischte Nachrichten.

Die von Herrn *Clausen* in Nr. 406 dieser Blätter gegebene Zusammenstellung der periodischen Gleichungen in den Mondstafeln findet sich schon mit kleinen Abweichungen in dem 3ten Theile von Herrn *Lubbocks* Theorie of the Moon. Herr *Clausen* hat seine Rechnungen doppelt gemacht.

Von dem Herrn wirklichen Staatsrathe v. *Struve* habe ich erfahren, dafs υ Urs. maj. ihm die Aberrationsconstante $= 20''49$ gegeben hat mit dem wahrscheinlichen Fehler von $0''04$. Der Stern ist 10mal im Maximum und 9mal im Minimum der Aberration beobachtet.

Herr Professor *Gerling* schreibt mir folgendes:

„Die Vergleichung zwischen Ihrer Basis und der bei Miechen gemessenen, die sich schon im ersten Heft (S. 93) so übernus vortheilhaft stellte, erweist nun bei der definitiven Reduction eine vollkommene Uebereinstimmung, denn die betreffende Dreiecks-Seite ist

nach Ihrer Basis 10072,686 rhein. Ruthen
der Münchner 10072,684 „ „

Rücksichtlich der Längenunterschiede ergeben sich aber merkwürdige Differenzen zwischen den geodätischen und astronomischen Bestimmungen. Namentlich wird es wenigstens wahrscheinlich, dafs Altona und Göttingen, astronomisch verglichen, um $0^s6$ in Zeit differiren, und zwar Göttingen östlich von Altona." *S.*

## Inhalt.

(zu Nr. 417.) Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. Von Herrn Professor *Argelander* (Beschluſs.) p. 129. — Sternbedeckungen u. Jupitersirabanten-Verfinsterungen beobachtet in Bonn von Herrn Professor *Argelander*. p. 133. — Beweis der beiden ersten Haupttheoreme der Dioptrik. Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 135. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 139. — Positionen des 4ten Cometen von 1840 hergeleitet aus den Bonner Beobachtungen. Von Herrn Professor *Argelander*. p. 139. — Schreiben des Herrn Hofraths *Madler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber. p. 141. — Schreiben des Herrn Hofraths *Gaufs*, Directors der Gottinger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 143. — Beobachtung der Mondfinsternifs am 5ten Februar auf der Hamburger Sternwarte von Herrn *Rümcker*. p. 143.

(zu Nr. 418.) Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, dafs ein flüssiges sich um die eine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Hauptaxen in Gleichgewicht sein könne. Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 145 — Beobachtungen von Sonnenflecken im Jahre 1840 von Herrn Hofrath *Schwabe*. p. 149. — Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen*. p. 151. — Vermischte Nachrichten. p. 159.

Altona 1841. März 18.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 419.

## Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte.

Von Herrn Observator *Petersen*.

(Beschluss.)

Mit den aus den Beobachtungen des Fleckens b berechneten Elementen für die Rotation der Sonne finde ich für die übrigen Flecken folgende Sonnenlängen und Breiten:

**Flecken a.**

| | Heliocentr. AR. | Sonnen Länge. | Sonnen Breite. |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 13 | 340°30′ 0″ | — 4°43′0 | — 17° 4,3 |
| — 14 | 353 18 47 | — 3 45,8 | — 16 58,8 |
| — 15 | 7 26 41 | — 4 2,3 | — 17 17,3 |
| — 16 | 21 23 55 | — 3 50,9 | — 16 52,0 |
| — 18 | 49 55 46 | — 3 27,9 | — 17 3,4 |
| — 19 | 63 35 50 | — 2 59,4 | — 17 17,9 |
| — 21 | 91 56 44 | — 2 39,4 | — 17 25,4 |
| | Mittel | — 3 38,4 | — 17 8,4 |

**Flecken b.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 0 0,0 | + 14 53,4 |

**Flecken c (Gruppe).**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 14 | 322 17 16 | 27 15,7* | — 13 49,0* |
| — 15 | 335 37 17 | 27 47,1* | — 16 33,7* |
| — 16 | 251 0 27 | 27 32,6* | — 12 4,2* |

**Flecken d.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 16 | 301 58 35 | 75 34,5 | + 11 56,0:. |
| — 18 | 331 0 20 | 75 27,5 | + 12 40,5 |
| — 19 | 345 27 55 | 75 9,5 | + 12 12,0 |
| — 21 | 15 35 35 | 73 41,8 | + 12 0,8 |
| — 23 | 45 16 23 | 72 40,6 | + 12 32,1 |
| | Mittel | 74 30,8 | + 12 21,3 |

**Flecken e′ (Gruppe).**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 18 | 9 52 26 | 36 34,7* | + 11 26,5* |
| — 19 | 25 42 58 | 34 54,5 | + 9 5,7 |
| — 21 | 56 31 56 | 32 45,4 | + 8 36,8 |
| — 23 | 86 26 42 | 31 30,3 | + 8 56,4 |
| 1841 Jan. 10 | 346 34 3 | 28 30,3 | + 9 45,9 |
| | Mittel | 31 55,1 | + 9 6,2 |

**Flecken e″ (Gruppe).**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 19 | 19 20 54 | 41 16,5 | + 13 27,9 |
| — 21 | 46 21 13 | 42 56,2 | + 14 27,8 |
| — 23 | 73 58 11 | 43 58,8 | + 14 52,8 |
| 1841 Jan. 10 | 335 47 16 | 39 17,0* | + 10 4,8:.* |
| | Mittel | 42 43,8 | + 14 16,2 |

**Flecken f′.**

| | Heliocentr. AR. | Sonnen Länge. | Sonnen Breite. |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 23 | 313°14′ 26″ | 164°42′5 | + 9°10′0 |
| — 26 | 355 41 58 | 164 55,6 | + 9 4,3:. |
| | Mittel | 164 49,0 | + 9 10,0 |

**Flecken f″.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 23 | 302 31 16 | 175 25,7 | + 8 25,7 |
| — 26 | 348 22 51 | 172 14,7 | + 8 18,8 |
| 1841 Jan. 2 | 91 8 0 | 170 17,0 | + 7 59,4 |
| | Mittel | 172 39,1 | + 8 14,6 |

**Flecken g.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 26 | 315 29 10 | 205 8,4 | + 4 29,5 |

**Flecken h.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1840 Dec. 26 | 307 10 18 | 213 27,3 | — 9 13,1 |

**Flecken i.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1841 Jan. 2 | 354 30 9 | 266 54,8 | + 8 17,8 |
| 10 | 108 11 9 | 266 52,3 | + 8 13,7 |
| | Mittel | 266 53,5 | + 8 15,8 |

Bei den mit einem * bezeichneten Resultate ist die Identität des Fleckens zweifelhaft.

Für die Dauer einer Umdrehung der Sonne um ihre Axe würde aus den Beobachtungen

| | |
|---|---|
| des Fleckens a | 25 14ʰ16′ |
| —— b | 25 4 30 |
| —— d | 24 11 32 |
| —— e | 24 16 27 |
| —— f″ | 24 7 34 |

erfolgen.

Betrachtet man nun die berechneten Sonnen-Längen und Breiten, so scheint deutlich daraus hervorzugehen, dafs die Flecken fast alle ihren Ort auf der Oberfläche der Sonne ändern, und zwar nach verschiedenen Richtungen, doch meistens parallel mit dem Sonnenäquator. Selbst die Beobachtungen der Flecken e′, e″ in der Gruppe e, Dec. 19, 21 und 23, wo kein Zweifel vorhanden ist, dafs dieselben Flecken beobachtet sind, deuten auf eine eigene Bewegung zweier nahen Flecken in ganz verschiedener Richtung. Auch scheint es, als wenn die in Gruppen liegenden Flecken sich mehr ändern, als die welche sich



Digitized by Google

einzeln zeigen. Dies alles muſs sich jedoch erst durch lange fortgesetzte Beobachtungen ausweisen, und es würde wohl voreilig sein, Schlüsse aus so wenigen Beobachtungen zu ziehen.

Um das Verfahren zu zeigen, welches ich bei der Berechnung der heliocentrischen Längen und Breiten der Flecken angewandt habe, an wie bei der Bestimmung der Elemente für die Rotation der Sonne, theile ich hier noch die dabei angewandte Formel mit.

### Bezeichnungen.

$\odot$, $A$, $D$....Länge, AR. und Declination der Sonne.

$f$, $b$, $a$, $d$....Länge, Breite, AR. und Declination eines Sonnenfleckens.

$\lambda$, $\beta$, $\alpha$, $\delta$....Heliocentrische Länge, Breite, AR. und Declination desselben.

$\varepsilon$, $i$.....Neigung des Aequators der Erde und Sonne gegen die Ebene der Erdbahn.

$\Omega_0$.....Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-Aequators.

$h$.....Halbmesser der Sonne in Secunden nach dem Berl. Astr. Jahrbuche.

$t$.....Mittlere Zeit der Beobachtung.

$T$.....Die Dauer einer Sonnen-Revolution in mittlerer Zeit.

$A$ und $a$ nehme ich in Sternzeit gegeben an, alle übrigen Winkel in Bogen.

Setzt man

$$\begin{aligned} \rho \sin x &= d - D \\ \rho \cos x &= 15(a - A)\cos\tfrac{1}{2}(d + D) \\ tg\, y &= tg\, \varepsilon \cos\tfrac{1}{2}(\odot + f) \\ z &= x - y \end{aligned}$$

so erhält man die heliocentrische Länge und Breite durch Formel:

$$\left.\begin{aligned} h \sin(u+\rho) &= \rho \\ tg\, v &= tg\, u \cos z \\ tg\, \beta &= \sin v\, tg\, z \\ \lambda &= \odot - (v + 180°) \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots$$

Man nimmt $x$ und $y$ immer im ersten Quadranten mit d Zeichen ihrer Tangenten.

Ist vom Beobachter der Unterschied in Länge und Br zwischen dem Mittelpuncte der Sonne und dem Flecken gegeben, so erhält man noch einfacher $\rho$ und $z$ durch folgen Gleichungen:

$$\begin{aligned} \rho \cos z &= f - \odot \\ \rho \sin z &= b \end{aligned}$$

und hierauf aus (I) $\lambda$ und $\beta$. Die Zeichen von $v$ und $\beta$ sin immer gleich den Zeichen von $f - \odot$ und $b$.

Ist nun die heliocentrische Länge und Breite eines Sonnefleckens für drei verschiedene Zeiten berechnet, so findet m $\Omega_0$ und $i$ nach der eleganten Auflösung einer völlig ähnlich Aufgabe von *Gauſs* wie folgt:

Die drei bekannten heliocentrischen Längen und Breit geben die drei Gleichungen

$$\begin{aligned} (1)\ \sin\delta &= \cos i \sin\beta + \sin i \cos\beta \sin(\lambda - \Omega_0) \\ (2)\ \sin\delta &= \cos i \sin\beta' + \sin i \cos\beta' \sin(\lambda' - \Omega_0) \\ (3)\ \sin\delta &= \cos i \sin\beta'' + \sin i \cos\beta'' \sin(\lambda'' - \Omega_0) \end{aligned}$$

subtrahirt man die erste dieser Gleichungen von der zweiten so wird

$$\begin{aligned} cotg\, i &= \frac{\cos\beta \sin(\lambda - \Omega_0) - \cos\beta' \sin(\lambda' - \Omega_0)}{\sin\beta' - \sin\beta} \\ &= \frac{2\cos\tfrac{1}{2}(\beta'+\beta)\cos\tfrac{1}{2}(\beta'-\beta)\sin\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda')\cos[\tfrac{1}{2}(\lambda+\lambda')-\Omega_0] + 2\sin\tfrac{1}{2}(\beta'+\beta)\sin\tfrac{1}{2}(\beta'-\beta)\cos\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda')\sin[\tfrac{1}{2}(\lambda+\lambda')-\Omega_0]}{2\sin\tfrac{1}{2}(\beta'-\beta)\cos\tfrac{1}{2}(\beta'+\beta)} \\ &= cotg\tfrac{1}{2}(\beta'-\beta)\sin\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda')\cos[\tfrac{1}{2}(\lambda+\lambda')-\Omega_0] + tg\tfrac{1}{2}(\beta'+\beta)\cos\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda')\sin[\tfrac{1}{2}(\lambda+\lambda')-\Omega_0] \end{aligned}$$

und setzt man nun

$$\begin{aligned} cotg\tfrac{1}{2}(\beta'-\beta)\sin\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda') &= F \sin G \\ tg\tfrac{1}{2}(\beta'+\beta)\cos\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda') &= F \cos G \\ H &= G + \tfrac{1}{2}(\lambda+\lambda'), \end{aligned}$$

so wird

$$(4)\ldots\ldots\ldots cotg\, i = F \sin(H - \Omega_0).$$

Auf völlig gleiche Weise erhält man aus den Gleichungen (3) — (1)

$$\begin{aligned} cotg\tfrac{1}{2}(\beta''-\beta)\sin\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda'') &= F' \sin G' \\ tg\tfrac{1}{2}(\beta''+\beta)\cos\tfrac{1}{2}(\lambda-\lambda'') &= F' \cos G' \\ H' &= G' + \tfrac{1}{2}(\lambda+\lambda'') \end{aligned}$$

$$(5)\ldots\ldots\ldots cotg\, i = F' \sin(H' - \Omega_0).$$

Eliminirt man $i$ aus (4) und (5), so wird nach ein leichten Verwandlung

$$\begin{aligned} &(F''+F)\sin\tfrac{1}{2}(H-H')\cos[\tfrac{1}{2}(H+H')-\Omega_0] \\ =&(F'-F)\cos\tfrac{1}{2}(H-H')\sin[\tfrac{1}{2}(H+H')-\Omega_0] \end{aligned}$$

und setzt man $tg\,\zeta = \frac{F}{F'}$, wodurch $tg(45°-\zeta) = \frac{(F'-F}{(F'+}$ wird, so findet sich $\Omega_0$ aus der Gleichung

$$cotg[\tfrac{1}{2}(H+H') - \Omega_0] = tg(45° - \zeta)\, cotg\tfrac{1}{2}(H-H')\ldots($$

und hierauf $i$ aus (4) oder (5).

Mit der so gefundenen Länge des aufsteigenden Kno des Sonnen-Aequators ($\Omega_0$), und dessen Neigung ($i$) gegen

Digitized by Google

Ebene der Ecliptik, sucht man $\alpha$ und $\delta$ durch die bekannten Formel

$$tg\,p = \frac{tg\,\beta}{sin(\lambda-\Omega_b)}, \qquad q = p'-i$$
$$sin\,\delta = \frac{sin\,\beta\,sin\,q}{sin\,p}, \qquad tg\,\alpha = \frac{tg(\lambda-\Omega_b)\,cos\,q}{cos\,p}.$$

(wo $p < 90°$ positiv oder negativ wie es dessen Tangente bedingt genommen wird) und erhält alsdann ($T$) die Dauer der Umdrehung der Sonne um ihre Axe durch die einfache Proportion:

$$(\alpha''-\alpha) : 360° = (t''-t) : T.$$

Altona 1841. Febr. 5.

*A. C. Petersen.*

---

## Eine Aufgabe aus der practischen Geodäsie und deren Auflösung.

Von Herrn Professor *Hansen* in Seeberg.

Die Aufgabe: „Die Lage eines vierten Punkts durch Hülfe dreier bekannten Punkte, ohne sich an diese hinzubegeben, zu bestimmen," ist schon oft behandelt worden, anders verhält sich aber mit der Aufgabe:

„Die Lage zweier unbekannten Punkte durch Hülfe „der Lage zweier bekannten Punkte zu bestimmen, „ohne jene von diesen aus zu beobachten."

Es ist mir nicht bekannt, dafs diese Aufgabe früher aufgestellt und gelöst worden wäre. Sie ist indefs wenigstens bei einer Landesvermessung zu militairischem oder staatsöconomischem Zwecke von ausgebreitetem Nutzen, denn man kann durch die Anwendung derselben aus den durch die vorangegangene Triangulation bestimmten Dreieckspunkten sich leicht und sicher eine grofse Anzahl partieller Basen für die Detailmessung, oder Fixpunkte für die Mefstischblätter verschaffen, und sie auch in manchen anderen Fällen anwenden. Sie hat mir z. B. auch bei der Triangulation des hiesigen Landes gedient, um in einer gebirgigen Gegend, in welcher ursprünglich eine nicht hinreichende Anzahl von trigonometrischen Punkten hatte bestimmt werden können, zwei neue Stationen einzuschalten, von welchen aus die Anzahl der trigonometrischen Punkte wesentlich vergröfsert werden konnte. Die Auflösung dieser Aufgabe ist leicht und besteht in folgendem.

### 1.

Ich bezeichne vier in einer Ebene liegende Puncte, die ein Viereck bilden, der Reihe nach von der Linken zur Rechten mit den Zahlen 1, 3, 2, 4. Die Punkte 3 und 4 nenne ich als die bekannten und 1 und 2 als die unbekannten.

Nennt man nun die rechtwinklichen Coordinaten dieser Punkte $x_1$, $x_2$, $x_3$, $x_4$ und $y_1$, $y_2$, $y_3$, $y_4$ und setzt

$$y_3 - y_4 = R\,sin\,E$$
$$x_3 - x_4 = R\,cos\,E$$

so ist $R$ die Entfernung 3, 4 und $E$ der Winkel, den die Linie 3, 4 am Punkte 4 mit der Axe der $x$ macht. Die Winkel, welche die Linien 1, 4 und 2, 4 mit der Axe der $x$ machen, nenne ich resp. $s_1$ und $s_2$ und diese Linien selbst $\rho_1$ und $\rho_2$.

Ich nehme nun an, dafs man sowohl auf dem Punkte 1 wie auf dem Punkte 2 einen Theodoliten oder irgend ein anderes zur Messung von Azimuthalunterschieden geeignetes Instrument aufgestellt, und von jenem die Punkte 2, 3 und 4, so wie von diesem die Punke 1, 3 und 4 eingeschnitten habe.

Ich setze ferner voraus, dafs man bei festgestelltem Kreise die Alhidade des Instruments nach und nach auf die drei zu beobachtenden Punkte hingeführt, jedesmal eingestellt und abgelesen habe, die Auflösung, die sich auf diese Beobachtungsart bezieht, kann leicht auch für den Fall eingerichtet werden, in welchem man die Winkel unabhängig von einander und etwa durch Multiplicationen gemessen hat.

Die auf die beschriebene Art erhaltenen Richtungen (oder Richtungswinkel mit willkührlichem Anfangspunkte,) bezeichne ich durch in Klammern eingeschlossene Brüche, deren Nenner den Standpunkt des Instruments, und deren Zähler den eingestellten Punkt bezeichnet. Vom Standpunkte 1 aus hat man also die Richtungen $(\frac{3}{1})$, $(\frac{2}{1})$ und $(\frac{4}{1})$, und vom Standpunkte 2 aus die Richtungen $(\frac{1}{2})$, $(\frac{3}{2})$ und $(\frac{4}{2})$ beobachtet. Somit giebt uns das Dreieck 1, 3, 4

$$\frac{sin\left((\frac{4}{1})-(\frac{3}{1})\right)}{R} = \frac{sin\left((\frac{4}{1})-(\frac{3}{1})+E-s_1\right)}{\rho_1}$$

das Dreieck 3, 2, 4

$$\frac{sin\left((\frac{3}{2})-(\frac{4}{2})+s_2-E\right)}{\rho_2} = \frac{sin\left((\frac{3}{2})-(\frac{4}{2})\right)}{R}$$

und das Dreieck 1, 2, 4

$$\frac{sin\left((\frac{1}{2})-(\frac{4}{2})\right)}{\rho_1} = \frac{sin\left((\frac{4}{1})-(\frac{2}{1})\right)}{\rho_2}$$

Der Bogen $s_2 - s_1$ ist der der Seite 1, 2 im Dreieck 1, 2, 4 gegenüberliegende Winkel, und die beiden andern Winkel dieses Dreiecks sind $(\frac{4}{1})-(\frac{3}{1})$ und $(\frac{1}{2})-(\frac{4}{2})$. Wir haben also

$$s_2 - s_1 = 180° - \left\{(\tfrac{4}{1})-(\tfrac{3}{1})+(\tfrac{1}{2})-(\tfrac{4}{2})\right\}$$

Ehe wir weiter gehen, werde ich eine Vereinfachung in diese Ausdrücke einführen. Da der Anfangspunct der Richtungswinkel willkührlich ist, so kann man durch Addition einer constanten Gröfse zu den vom Standpunkte 1 aus gemessenen



Digitized by Google

Richtungen immer bewirken, dafs $(\frac{2}{1}) = 0$, und eben so für die vom Standpunkte 2 gemessenen, dafs $(\frac{1}{2}) = 180°$ wird. Sey daher

$$(\frac{2}{1}) = 0 \text{ und } (\frac{1}{2}) = 180°.$$

Hiemit geht die vorstehende Gleichung für $s_2 - s_1$ in folgende über

$$s_2 - s_1 = (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{1}).$$

Setzen wir aufserdem

$$s_2 + s_1 = 2Z,$$

so erhalten wir

$$s_1 = Z - \tfrac{1}{2}\{(\tfrac{1}{2}) - (\tfrac{1}{1})\}$$
$$s_2 = Z + \tfrac{1}{2}\{(\tfrac{1}{2}) - (\tfrac{1}{1})\}$$

Substituiren wir diese Werthe in die obigen Gleichungen, und setzen zur Abkürzung

$$A = \{(\tfrac{1}{2}) - (\tfrac{2}{2})\} - \{(\tfrac{1}{1}) - (\tfrac{2}{1})\}$$
$$B = (\tfrac{1}{1}) - (\tfrac{1}{2})$$

so ergiebt sich

$$\frac{\sin\{(\frac{1}{1}) - (\frac{1}{1})\}}{R} = -\frac{\sin\{Z - E + \frac{1}{2}A + \frac{1}{2}B\}}{\rho_1}$$

$$\frac{\sin\{Z - E + \frac{1}{2}A - \frac{1}{2}B\}}{\rho_2} = \frac{\sin\{(\frac{2}{2}) - (\frac{2}{1})\}}{R}$$

$$\frac{\sin(\frac{1}{2})}{\rho_1} = \frac{\sin(\frac{1}{1})}{\rho_2}$$

Multiplicirt man diese Gleichungen mit einander, so verschwinden die Entfernungen, und man erhält

$$\sin(\tfrac{1}{2})\sin\{(\tfrac{1}{1}) - (\tfrac{2}{1})\}\sin\{Z - E + \tfrac{1}{2}A - \tfrac{1}{2}B\}$$
$$= -\sin(\tfrac{1}{1})\sin\{(\tfrac{1}{2}) - (\tfrac{2}{2})\}\sin\{Z - E + \tfrac{1}{2}A + \tfrac{1}{2}B\}$$

woraus

$$tg\{Z - E + \tfrac{1}{2}A\} = \frac{\sin(\frac{1}{2})\sin\{(\frac{1}{1}) - (\frac{2}{1})\} - \sin(\frac{1}{1})\sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{2}{2})\}}{\sin(\frac{1}{2})\sin\{(\frac{1}{1}) - (\frac{2}{1})\} + \sin(\frac{1}{1})\sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{2}{2})\}} tg\tfrac{1}{2}B$$

sich ergiebt. Hat man hieraus $Z - E + \frac{1}{2}A$ gefunden, so geben die obigen Gleichungen $\rho_1$, $\rho_2$, $s_1$ und $s_2$, und hiemit kann man die Coordinaten der Punkte 1 und 2 berechnen.

## 2.

Die Rechnung wird demnach durch folgende Formeln geführt. Zuerst rechnet man $R$ und $E$ durch folgende Gleichungen

$$y_3 - y_4 = R\sin E$$
$$x_3 - x_4 = R\cos E$$

und nachdem durch Addition oder Subtraction constanter Grössen zu oder von den Beobachtungen auf jedem der beiden Standpunkte

$$(\tfrac{2}{1}) = 0 \text{ und } (\tfrac{1}{2}) = 180°$$

gemacht worden ist, $B$ durch folgende Gleichung

$$B = (\tfrac{1}{1}) - (\tfrac{1}{2})$$

Sodann werden $\zeta$ und $H$ durch folgende Gleichungen berechn

$$tg\,\zeta = \frac{\sin(\frac{1}{1})\sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{2}{2})\}}{\sin(\frac{1}{2})\sin\{(\frac{1}{1}) - (\frac{2}{1})\}}$$
$$tg\,H = tg(\zeta - 45°)\,tg\tfrac{1}{2}B$$

wo $H$ für $Z - E + \frac{1}{2}A$ geschrieben ist. Hierauf bekommt m $\rho_1$ und $\rho_2$ vermittelst folgender Ausdrücke

$$\rho_1 = -R\frac{\sin(H + \frac{1}{2}B)}{\sin\{(\frac{1}{1}) - (\frac{2}{1})\}}$$
$$\rho_2 = R\frac{\sin(H - \frac{1}{2}B)}{\sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{2}{2})\}}$$

Diese Gleichungen bestimmen zugleich den Halbkreis in w chem $H$ genommen werden mufs. Es mufs nemlich für d Halbkreis, in welchem $H$ zu nehmen ist, die Annahme gemach werden, bei welcher sich aus diesen beiden Gleichungen b des für $\rho_1$ und $\rho_2$ positive Werthe ergeben. Hiemit ist völlig bestimmt, da die Gleichung für $tg\,H$ das algebraisch Zeichen der Tangente von $H$ bestimmt. Nun können $s_1$ und wie folgt berechnet werden:

$$s_1 = E + H + \tfrac{1}{2}B + \{(\tfrac{1}{1}) - (\tfrac{2}{1})\}$$
$$s_2 = E + H - \tfrac{1}{2}B - \{(\tfrac{1}{2}) - (\tfrac{2}{2})\}$$

und dann hat man

$$x_1 = x_4 + \rho_1\cos s_1; \quad x_2 = x_4 + \rho_2\cos s_2$$
$$y_1 = y_4 + \rho_1\sin s_1; \quad y_2 = y_4 + \rho_2\sin s_2$$

womit die Lage der Punkte 1 und 2 bestimmt ist. Aus d Coordinaten $x_1$, $y_1$, $x_2$ und $y_2$ findet man die Entfernung d Punkte 1 und 2, wenn man diese brauchen mufs, auf bekan Art. Man kann sie aber auch durch die Entfernungen $\rho_1$ oder berechnen, ohne diese Coordinaten zu Hülfe zu nehmen. D Dreieck 1, 2, 4 giebt sogleich

$$\Delta = \rho_1\frac{\sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{1}{1})\}}{\sin(\frac{1}{2})}$$
$$\Delta = \rho_2\frac{\sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{1}{1})\}}{\sin(\frac{1}{1})}$$

wo $\Delta$ die Entfernung der Punkte 1 und 2 ist. Die Berec nung von $\Delta$ durch diese beiden Ausdrücke giebt jedenfalls d Controle der Rechnung.

## 3.

Es scheint aus den obigen Formeln hervorzugehen, d die Aufgabe unbestimmt werde, wenn entweder der Punkt oder der Punkt 2 auf der graden Linie 3, 4 liegt, denn dem ersten Falle wird $\sin((\frac{1}{1}) - (\frac{2}{1})) = 0$ und im zweit $\sin((\frac{1}{2}) - (\frac{2}{2})) = 0$, und somit, wie leicht zu zeigen ist, i ersten Falle $\rho_1$ und im zweiten $\rho_2$ durch die obigen Formel $= \frac{0}{0}$. Doch dieses ist nur scheinbar, denn angenommen d Punkt 1 läge auf der Linie 3, 4, so kann man zwar durch d oben dafür bestimmte Formel $\rho_1$ nicht berechnen, $\rho_2$ kann m indessen noch immer durch die dafür angegebene Formel sich

Digitized by Google

berechnen, wenn nicht etwa auch der Punkt 2 auf derselben Linie läge, welchen Fall ich hier ausschliefse. Hat man nun hiemit $\rho_2$ berechnet, so geben die beiden obigen Ausdrücke für $\Delta$ durch Division

$$\rho_1 = \rho_2 \frac{\sin(\frac{4}{1})}{\sin(\frac{4}{2})}$$

welche Formel in dem in Rede stehenden Falle nicht $\frac{0}{0}$ wird. Liegt demnach der Punkt 1 nahe auf der Linie 3, 4, so mufs man den vorstehenden Ausdruck zur Berechnung von $\rho_1$ statt jenes anwenden, und läge statt dessen der Punkt 2 nahe auf dieser Linie, so würde man statt des im Art. 2 gegebenen Ausdrucks für $\rho_2$ den folgenden anwenden müssen

$$\rho_2 = \rho_1 \frac{\sin(\frac{4}{2})}{\sin(\frac{4}{1})}$$

Liegen aber beide Punkte 1 und 2 auf der Linie 3, 4, dann werden beide Ausdrücke des Art. 2 für $\rho_1$ und $\rho_2 = \frac{0}{0}$ und in diesem Falle ist die Aufgabe in der That, wie auch leicht a priori zu erkennen ist, unbestimmt. Man mufs also bei der Anwendung die Fälle vermeiden, wo die Punkte 1 und 2 beide nahe auf der Linie, welche die Punkte 3 und 4 verbindet, liegen. Man kann hinzufügen, dafs aufserdem auch die Fälle vermieden werden müssen, in welchen die Entfernung der unbekannten Punkte entweder sehr viel kleiner oder sehr viel gröfser ist wie die der bekannten Punkte, doch sind diese beiden Ausnahmefälle nicht ausschliefslich dieser Aufgabe eigenthümlich, sondern gehören mehr oder weniger überhaupt den geodätischen Aufgaben an.

## 4.

Die im Vorhergehenden enthaltene Auflösung werde ich durch ein aus der hiesigen Vermessung genommenes Beispiel erläutern. Beobachtet wurde auf dem Standpunkte 1 die Richtung

nach 3 = 279° 12′ 12″
nach 2 = 5 31 54
nach 4 = 74 3 48

und auf dem Standpunkte 2 die Richtung

nach 4 = 77° 55′ 18″
nach 1 = 117 1 30
nach 3 = 155 56 30

Da es sich hiebei blofs um die Revision einer früher mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln der Feldmesser ausgeführten Detailmessung handelte, und die Entfernungen, wie man weiter unten sehen wird, nicht grofs sind, so wurden diese Richtungen mit einem 4zölligen Theodoliten, dessen Nonien unmittelbar halbe Minuten geben, ausgeführt. Die Coordinaten der bekannten Punkte 3 und 4, welche durch die Triangulation bestimmt sind, sind

$x_3 = -313{,}34 \quad y_3 = -1198{,}31$
$x_4 = +310{,}57 \quad y_4 = -1341{,}53$

Also

$y_3 - y_4 = +143{,}22 \quad log = 2{,}15600$
$log\cos E = 9{,}98885n \quad log R = 2{,}80627$
$x_3 - x_4 = -623{,}91 \quad log = 2{,}79512n$
$log\,tg\,E = 9{,}36088n \quad E = 167°\,4'\,17''.$

Subtrahiren wir nun von den auf der Station 1 beobachteten Richtungen 5° 31′ 54″, und addiren wir zu den auf der Station 2 beobachteten 62° 58′ 30″, so erhalten wir

$(\frac{3}{1}) = 273°\,40'\,18''$; $(\frac{4}{2}) = 140°\,53'\,48''$
$(\frac{2}{1}) = 0$ ; $(\frac{1}{2}) = 180$
$(\frac{4}{1}) = 68\ 31\ 54$ ; $(\frac{2}{4}) = 218\ 55\ 0$

und hiemit

$(\frac{3}{4}) - (\frac{4}{4}) = 78°\ 1'\ 12''$
$(\frac{4}{1}) - (\frac{3}{1}) = 154\ 51\ 36$
$\frac{1}{2}B = 27\ 22\ 39$

Die fernere Rechnung steht nun so:

$log\sin(\frac{4}{1}) = 9{,}79984$
$log\sin\{(\frac{4}{1}) - (\frac{3}{1})\} = 9{,}62822$
$C\,log\sin(\frac{4}{1}) = 0{,}03123$
$C\,log\sin\{(\frac{3}{2}) - (\frac{4}{2})\} = 0{,}00956$
$log\,tg\,\zeta = 9{,}46885 \quad \zeta = 16°\,24'\,5''$
$\zeta - 45° = -28\ 35\ 55$
$log\,tg(\zeta - 45°) = 9{,}73654n$
$log\,tg\,\frac{1}{2}B = 9{,}71421$
$log\,tg\,H = 9{,}45075n \quad H = 164°\,14'\,4''$
$\frac{1}{2}B = 27\ 22\ 39$
$H + \frac{1}{2}B = 191°\,36'\,43''$
$H - \frac{1}{2}B = 136\ 51\ 25$

$log(-R) = 2{,}80627n \quad log R = 2{,}80627$
$log\sin(H + \frac{1}{2}B) = 9{,}30380n \quad log\sin(H - \frac{1}{2}B) = 9{,}83494$
$log\sin\{(\frac{4}{1}) - (\frac{3}{1})\} = 9{,}62822 \quad log\sin\{(\frac{3}{2}) - (\frac{4}{2})\} = 9{,}99044$
$lg\,\rho_1 = 2{,}48185 \quad lg\,\rho_2 = 2{,}65077$

$E = 167°\,4'\,17'' \quad 167°\,4'\,17''$
$H + \frac{1}{2}B = 191\ 36\ 43 \quad H - \frac{1}{2}B = 136\ 51\ 25$
$(\frac{4}{1}) - (\frac{3}{1}) = 154\ 51\ 36 \quad (\frac{3}{2}) - (\frac{4}{2}) = 78\ 1\ 12$
$s_1 = 153°\,32'\,36'' \quad s_2 = 225°\,54'\,30''$
$log\cos s_1 = 9{,}93196n \quad log\cos s_2 = 9{,}84249n$
$log\,\rho_1 = 2{,}48185 \quad log\,\rho_2 = 2{,}65077$
$log\sin s_1 = 9{,}64887 \quad log\sin s_2 = 9{,}85626n$
$2{,}43381n \quad 2{,}49326n$
$2{,}13072 \quad 2{,}50703n$
$\rho_1\cos s_1 = -271{,}53; \quad \rho_2\cos s_2 = -311{,}36$
$\rho_1\sin s_1 = +135{,}12; \quad \rho_2\sin s_2 = -321{,}39$

Hiemit

$x_1 = +39{,}04 \quad y_1 = -1206{,}41$
$x_2 = -0{,}79 \quad y_2 = -1662{,}92$

womit die Aufgabe gelöst ist. Um die Entfernung der Punkte 1 und 2 zu berechnen, haben wir einestheils vermittelst der eben gefundenen Coordinaten

$y_2 - y_1 = -456{,}51 \quad log = 2{,}65945n$
$log\sin E' = 9{,}99836n \quad log\,\Delta = 2{,}66109$
$x_2 - x_1 = -39{,}83 \quad log = 1{,}50021n$
$log\,tg\,E' = 1{,}05924$

Digitized by Google

Anderntheils erhalten wir durch die obigen Formeln und numerischen Werthe

$$\begin{aligned} \log \rho_1 &= 2{,}48185 \qquad \log \rho_2 = 2{,}65077 \\ \log \sin\{(\tfrac{2}{2})-(\tfrac{1}{1})\} &= 9{,}97910\ldots\ldots\ldots\ldots 9{,}97910 \\ \log \sin(\tfrac{2}{2}) &= 9{,}79984 \qquad \log \sin(\tfrac{1}{1}) = 9{,}96877 \\ \log \Delta &= 2{,}66111\ldots\ldots\ldots\ldots 2{,}66110 \end{aligned}$$

welche unter einander sowohl wie mit dem obigen Werthe derselben Gröfse so gut, wie erwartet werden darf, übereinstimmen.

## 5.

Um die Auflösung unserer Aufgabe zu vervollständigen ist noch der Fall zu betrachten, wo man mehr wie hinreichende Data durch die Beobachtungen ermittelt hat.

Ich nehme daher nun an, dafs man auf den beiden Stationen 1 und 2 die Richtungen von mehr wie zwei der Lage nach bekannten Gegenständen beobachtet habe. Hiebei ist nicht unumgänglich nöthig, dafs alle auf der einen Station beobachteten bekannten Gegenstände auch auf der andern beobachtet werden, ja es ist strenge genommen erlaubt, auf der einen Station durchgehends ganz andere bekannte Gegenstände zu beobachten, wie auf der andern. Man würde aber in diesem letzten Falle die vorläufige Bestimmung der unbekannten Punkte 1 und 2 nicht durch die hier im Vorhergehenden gegebene Auflösung ausführen können, sondern müfste die bekannte Auflösung der Aufgabe: aus drei bekannten Punkten die Lage eines vierten zu finden, auf die vorläufige Ermittelung der Coordinaten der Punkte 1 und 2 abgesondert von einander anwenden. Ich nehme daher hier an, dafs unter den von den Stationen 1 und 2 aus beobachteten bekannten Punkten wenigstens zwei die nemlichen seyen. Vermittelst dieser, oder wenn mehr wie zwei der auf beiden Stationen beobachteten bekannten Punkte die nemlichen sind, vermittelst beliebiger zwei dieser rechne man zuerst durch die vorstehende Auflösung die numerischen Werthe der Coordinaten $x_1$, $y_1$, $x_2$, $y_2$. Seyen nun auf der Station 1 überhaupt die Punkte $m$, $n$, etc. beobachtet, und $\omega_1^m$, $\omega_1^n$, etc. die Winkel, die die Linien $m, 1$; $n, 1$; etc. mit der Axe der $x$ machen, dann hat man die Gleichungen

$$tg\,\omega_1^m = \frac{y_m - y_1}{x_m - x_1}$$
$$tg\,\omega_1^n = \frac{y_n - y_1}{x_n - x_1}$$
etc.

Sind auf der Station 2 die Punkte $\mu$, $\nu$, etc. beobachtet, so hat man ebenso, es mögen diese mit jenen identisch seyn oder nicht, die Gleichungen

$$tg\,\omega_2^\mu = \frac{y_\mu - y_2}{x_\mu - x_2}$$
$$tg\,\omega_2^\nu = \frac{y_\nu - y_2}{x_\nu - x_2}$$
etc.

Nennen wir nun wie vorher die beobachteten Richtungen $\left(\frac{m}{1}\right)$, $\left(\frac{n}{1}\right)$, etc. $\left(\frac{\mu}{2}\right)$, $\left(\frac{\nu}{2}\right)$, etc., so müssen, wenn die Beobachtungen und die relative Lage der bekannten Gegenstände absolut genau sind, sich allemal zwei Gröfsen $k_1$ und $k_2$ dergestallt bestimmen lassen, dafs für alle auf der Station 1 beobachteten Punkte

$$-k_1 + \left(\frac{m}{1}\right) - \omega_1^m = 0; \quad -k_1 + \left(\frac{n}{1}\right) - \omega_1^n = 0; \text{ etc.}$$

und für alle auf der Station 2 beobachteten Punkte

$$-k_2 + \left(\frac{\mu}{2}\right) - \omega_2^\mu = 0; \quad -k_2 + \left(\frac{\nu}{2}\right) - \omega_2^\nu = 0, \text{ etc.}$$

Da dieses aber nie der Fall seyn wird, so mufs man vermittelst der Werthe, die diese Gleichungen wegen der Beobachtungsfehler bekommen, die den berechneten Werthen der Coordinaten der beiden Punkte 1 und 2 hinzuzufügenden Verbesserungen den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung gemäfs bestimmen. Zu dem Ende müssen wir zuerst durch die Gleichungen für $tg\,\omega_1^m$, etc. die Relationen zwischen den Incrementen der beobachteten Richtungen und der Coordinaten ermitteln. Ich setze statt dieser Gleichungen

$$(m,1)\sin\omega_1^m = y_m - y_1$$
$$(m,1)\cos\omega_1^m = x_m - x_1$$

wo $(m, 1)$ die Entfernung der Punkte $m$ und 1 bedeutet, und so ferner für alle beobachteten Punkte. Da nun jedenfalls hier die Lage der bekannten Punkte als vollkommen richtig angenommen werden mufs, so giebt die Differentiation der vorstehenden beiden Gleichungen, in der Voraussetzung, dafs $n$ Einer der bekannten Punkte sey, und nachdem $\delta(m,1)$ eliminirt worden ist,

$$\delta\omega_1^m = \pi\frac{y_m - y_1}{(m,1)^2}\delta x_1 - \pi\frac{x_m - x_1}{(m,1)^2}\delta y_1$$

wo $\pi = 206265''$ ist. Jeder von der Station 1 aus beobachtete bekannte Punkt giebt eine ähnliche Gleichung, die Beobachtung des Punktes 2 giebt aber

$$\delta\omega_1^2 = \pi\frac{y_m - y_1}{(2,1)^2}\delta x_1 - \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_1 - \pi\frac{y_2 - y_1}{(2,1)^2}\delta x_2 + \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_2$$

Gleicherweise erhalten wir, wenn $\mu$ irgend einer der auf der Station 2 beobachteten bekannten Punkte ist

$$\delta\omega_2^\mu = \pi\frac{y_\mu - y_2}{(\mu,2)^2}\delta x_2 - \pi\frac{x_\mu - x_2}{(\mu,2)^2}\delta y_2$$

und die Beobachtung des Punktes 1 giebt

$$\delta\omega_2^1 = \pi\frac{y_2 - y_1}{(2,1)^2}\delta x_1 - \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_1 - \pi\frac{y_2 - y_1}{(2,1)^2}\delta x_2 + \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_2.$$

Die Werthe von $\delta\omega_1^m$, etc. $\delta\omega_2^\mu$, etc. sind die oben angeführten Gröfsen $-k_1 + \left(\frac{m}{1}\right) - \omega_1^m$, etc. $-k_2 + \left(\frac{\mu}{1}\right) - \omega_1^\mu$, etc., in welchen man auch $k + \delta k_1$ statt $k_1$ und $k_2 + \delta k_2$ statt $k_2$ schreiben kann. Wenn also auf der Station 1 im Ganzen $l$ be-

Digitized by Google

kannte Gegenstände beobachtet worden sind, so ergeben sich $l$ Gleichungen von der Form

$$0 = k_1 + \omega_1^m - \left(\frac{m}{1}\right) + \delta k_1 + \pi\frac{\gamma_m - \gamma_1}{(m,1)^2}\delta x_1 - \pi\frac{x_m - x_1}{(m,1)^2}\delta y_1$$

$$0 = k_1 + \omega_1^n - \left(\frac{n}{1}\right) + \delta k_1 + \pi\frac{\gamma_n - \gamma_1}{(n,1)^2}\delta x_1 - \pi\frac{x_n - x_1}{(n,1)^2}\delta y_1$$

etc. etc.

und die Gleichung

$$0 = k_1 + \omega_1^2 - (\tfrac{2}{1}) + \delta k_1 + \pi\frac{\gamma_2 - \gamma_1}{(2,1)^2}\delta x_1 - \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_1 - \pi\frac{\gamma_2 - \gamma_1}{(2,1)^2}\delta x_2 + \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_2$$

sind ferner auf der Station 2 $\lambda$ bekannte Gegenstände beobachtet, so erhalten wir $\lambda$ Gleichungen von der Form

$$0 = k_2 + \omega_2^\mu - \left(\frac{\mu}{2}\right) + \delta k_2 + \pi\frac{\gamma_\mu - \gamma_2}{(\mu,2)^2}\delta x_2 - \pi\frac{x_\mu - x_2}{(\mu,2)^2}\delta y_2$$

$$0 = k_2 + \omega_2^\nu - \left(\frac{\nu}{2}\right) + \delta k_2 + \pi\frac{\gamma_\nu - \gamma_2}{(\nu,2)^2}\delta x_2 - \pi\frac{x_\nu - x_2}{(\nu,2)^2}\delta y_2$$

etc. etc.

und die Gleichung

$$0 = k_2 + \omega_2^1 - (\tfrac{1}{2}) + \delta k_2 + \pi\frac{\gamma_2 - \gamma_1}{(2,1)^2}\delta x_1 - \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_1 - \pi\frac{\gamma_2 - \gamma_1}{(2,1)^2}\delta x_2 + \pi\frac{x_2 - x_1}{(2,1)^2}\delta y_2.$$

Die Gröfsen $k_1$ und $k_2$ sind hier willkührlich und werden am zweckmäfsigsten im Voraus so bestimmt, dafs sowohl die Gröfsen $k_1 + \omega_1^m - \left(\frac{m}{1}\right)$, etc. und die Gröfsen $k_2 + \omega_2^\mu - \left(\frac{\mu}{2}\right)$, etc. alle klein werden, welches leicht zu bewerkstelligen ist. Hierauf hat man also $l + \lambda + 2$ Gleichungen, aus welchen die sechs unbekannten Gröfsen $\delta x_1$, $\delta x_2$, $\delta y_1$, $\delta y_2$, $\delta k_1$ und $\delta k_2$ nach den Vorschriften der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt werden müssen.

Man kann übereinstimmend mit den Grundsätzen dieser Methode die unbekannten Gröfsen $\delta k_1$ und $\delta k_2$ im Voraus aus den obigen Gleichungen eliminiren, wodurch die nachherige Arbeit sehr abgekürzt wird. Man mufs zu dem Ende die $l+1$ Gleichungen, welche $\delta k_1$ enthalten, addiren, durch ihre Anzahl $l+1$ dividiren, und dieses arithmetische Mittel von jeder derselben abziehen. Nachdem man hierauf auf die $\lambda+1$ Gleichungen, welche $\delta k_2$ enthalten, das nemliche Verfahren angewandt hat, ergeben sich $l+\lambda+2$ Gleichungen zwischen den vier unbekannten Gröfsen $\delta x_1$, $\delta y_1$, $\delta x_2$ und $\delta y_2$, die nach den bekannten Vorschriften der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden müssen.

Statt dieses Verfahrens könnte man auch ohne vorläufige Werthe der Coordinaten $x_1$, $y_1$, $x_2$ und $y_2$ zu berechnen, die wahrscheinlichsten Verbesserungen der beobachteten Richtungen suchen, aber dieses Verfahren wird weitläuftiger wie das oben beschriebene, weil die Bedingungsgleichungen eine zusammengesetzte Form haben.

Die in diesem Artikel behandelte Aufgabe ist ein specieller Fall der allgemeinen Aufgabe, deren Auflösung ich in Nr. 361 der Astr. Nachr. gegeben habe, und die Auflösung, die ich ausführlich behandelt habe, gehört der dort gegebenen zweiten Auflösung an, während die eben kurz angedeutete Auflösung der dort gegebenen ersten Auflösung entspricht.

## 6.

Ich kann jetzt von dem Falle, wo man mehr wie hinreichende Data sich durch die Beobachtungen verschafft hat, kein Beispiel geben, weil die Berechnung der hiesigen Triangulation noch nicht hinreichend vorgerückt ist. Die Berechnung der im vorigen Artikel abgeleiteten Gleichungen für $\delta x_1$, etc. kann ich aber jedenfalls für das obige Beispiel zeigen, wenn gleich man davon zur Ermittelung genauerer Werthe der Coordinaten der unbekannten Punkte keinen Gebrauch wird machen können. Ich werde hiebei, um zu zeigen wie grofse Veränderungen wenigstens in diesem Beispiel eine kleine Veränderung der Coordinaten der unbekannten Punkte in den beobachteten Richtungen hervorbringt, die eben gefundenen Coordinaten um ein weniges verändern, bemerke aber dazu, dafs es bei der würklichen Anwendung der Formeln auf den Fall, wo mehr wie hinreichende Data vorhanden sind, nicht vortheilhaft ist, eine Veränderung mit den vorläufig aus den Beobachtungen zweier bekannten Punkte abgeleiteten Coordinaten vorzunehmen.

Seyen nun

$$x_1 = +38{,}5; \quad x_2 = -1{,}0$$
$$y_1 = -1206{,}0; \quad y_2 = -1663{,}0$$

Hiemit und mit den oben gegebenen Werthen der Coordinaten der Punkte 3 und 4

$$x_3 = -313{,}34; \quad x_4 = -310{,}57$$
$$y_3 = -1198{,}31; \quad y_4 = -1341{,}53$$

bekommen wir

$$y_2 - y_1 = -457{,}0; \quad x_2 - x_1 = -39{,}5$$
$$y_3 - y_1 = +7{,}69; \quad x_3 - x_1 = -351{,}84$$
$$y_4 - y_1 = -135{,}53; \quad x_4 - x_1 = +272{,}07$$
$$y_3 - y_2 = +464{,}69; \quad x_3 - x_1 = -312{,}34$$
$$y_4 - y_2 = +321{,}47; \quad x_4 - x_1 = +311{,}57$$

und somit erfordern die Gleichungen

$$y_m - y_1 = (m,1)\ sin\ \omega_1^m$$
$$x_m - x_1 = (m,1)\ cos\ \omega_1^m$$

und

$$y_\mu - y_2 = (\mu,2)\ sin\ \omega_2^\mu$$
$$x_\mu - x_2 = (\mu,2)\ cos\ \omega_2^\mu$$

die folgende Rechnung, bei welcher die überschriebenen Zahlen die Indices der Gegenstände oder beobachteten Punkte sind.

Digitized by Google

| | 2 | 3 | 4 | | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\log(y_m - y_1)$ | 2,65992n | 0,88593 | 2,13204n, | $\log(y_\mu - y_2)$ | 2,66716 | 2,50714 |
| $\log \left.\begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix}\right\} \omega_1^m$ | 9,99838n | 9,99990n | 9,95186, | $\log \left.\begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix}\right\} \omega_2^\mu$ | 9,91904 | 9,85617 |
| $\log(x_1^m - x_1)$ | 1,59600n | 2,54635n | 2,43468, | $\log(x_\mu - x_2)$ | 2,49463n | 2,49356 |
| $\log tg\, \omega_1^m$ | 1,06332 | 8,33988n | 9,69736n, | $\log tg\, \omega_2^\mu$ | 0,17253n | 0,01358 |
| $\omega_1^m$ | 265° 3′ 36″ | 178° 44′ 52″ | 333° 31′ 12″, | $\omega_2^\mu$ | 123° 54′ 27″ | 45° 53′ 43″ |
| $\left(\frac{m}{1}\right)$ | 0 | 273 40 18 | 68 31 54, | $\left(\frac{\mu}{2}\right)$ | 218 55 0 | 140 53 48 |
| $\omega_1^m - \left(\frac{m}{1}\right)$ | 265 3 36 | 265 4 34 | 264 59 18, | $\omega_2^\mu - \left(\frac{\mu}{2}\right)$ | 264 59 27 | 264 59 55 |

Ich führe hiebei an, dafs bei der würklichen Anwendung die Bögen $\omega_1^m$ und $\omega_2^\mu$ scharf berechnet werden müssen. Setzen wir nun $k_1 = k_2 = -265° 2'$, so bekommen wir

$$k_1 + \omega_1^m - \left(\frac{m}{1}\right) \ldots\ldots + 1' 36'' \ldots\ldots + 2' 34'' \ldots\ldots - 2' 42''$$

$$k_2 + \omega_2^\mu - \left(\frac{\mu}{2}\right) \ldots\ldots - 2\ 33'' \ldots\ldots - 2\ \ 5$$

Da nothwendig $\omega_2^\xi = 180° + \omega_1^\xi$ sich ergeben mufs, so erhalten wir

$$k_2 + \omega_2^\xi - \left(\frac{\mu}{2}\right) = k_1 + \omega_1^\xi - \left(\frac{m}{1}\right) = +1' 36''$$

Ferner folgt aus der vorstehenden Rechnung

$\log(m, 1) \ldots\ldots 2,66154 \ldots\ldots 2,54645 \ldots\ldots 2,48282$

$\log(\mu, 2) \ldots\ldots 2,74812 \ldots\ldots 2,65097$

Die Rechnung für die Coefficienten

$$\pi \frac{\gamma_m - \gamma_1}{(m,1)^2}, \quad \pi \frac{x_m - x_1}{(m,1)^2}, \text{ etc.}$$

steht nun so

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\log \pi$ | 5,3144 | 5,3144 | 5,3144 | | 5,3144 | 5,3144 |
| $\log(\gamma_m - \gamma_1)$ | 2,6599n | 0,8859 | 2,1320n, | $\log(\gamma_\mu - \gamma_2)$ | 2,6672 | 2,5071 |
| $2\log(m,1)$ | 5,3231 | 5,0929 | 4,9656, | $2\log(\mu,2)$ | 5,4962 | 5,3019 |
| | 2,6512n | 1,1074 | 2,4808n | | 2,4854 | 2,5196 |
| $\log \pi$ | 5,3144 | 5,3144 | 5,3144 | | 5,3144 | 5,3144 |
| $\log(x_m - x_1)$ | 1,5966n | 2,5464n | 2,4347, | $\log(x_\mu - x_2)$ | 2,4946n | 2,4936 |
| $2\log(m,1)$ | 5,3231 | 5,0929 | 4,9656, | $2\log(\mu,2)$ | 5,4962 | 5,3019 |
| | 1,5879n | 2,7679n | 2,7835 | | 2,3128n | 2,5061 |

und wir haben somit die folgenden sechs Gleichungen,

$$0 = +96'' + \delta k_1 - 447''9\delta x_1 + 38''7\delta y_1 + 447''9\delta x_2 - 38''7\delta y_2$$
$$0 = +154 + \delta k_1 + 12{,}8\delta x_1 + 586{,}0\delta y_1$$
$$0 = -162 + \delta k_1 - 302{,}6\delta x_1 - 507{,}4\delta y_1$$
$$0 = +96 + \delta k_2 - 447{,}9\delta x_1 + 38{,}7\delta y_1 + 447{,}9\delta x_2 - 38{,}7\delta y_2$$
$$0 = -153 + \delta k_2 + 305{,}8\delta x_2 + 205{,}5\delta y_2$$
$$0 = -125 + \delta k_2 + 330{,}8\delta x_2 - 320{,}7\delta y_2$$

In diesem Falle kann es nichts nutzen, diese Gleichungen durch die Methode der kleinsten Quadrate zu behandeln, da ihre Anzahl der Anzahl der unbekannten Gröfsen gleich kommt. Sie werden jedenfalls die in den zu Grunde gelegten Coordinaten angenommenen Unterschiede mit der vorigen Rechnung wieder geben müssen, und geben in der That, wenn man sie aufgelöst hat,

$$\delta x_1 = +0{,}550, \quad \delta x_2 = +0{,}199$$
$$\delta y_1 = -0{,}410, \quad \delta y_2 = +0{,}063$$

während die bei Anfang der Rechnung angenommen Werthe dieser Gröfsen folgende sind

$$\delta x_1 = +0{,}54, \quad \delta x_2 = +0{,}21$$
$$\delta y_1 = -0{,}41, \quad \delta y_2 = +0{,}08$$

Aufserdem geben die obigen Gleichungen $\delta k_1 = \delta k_2 = +79''3$. Die erste und vierte derselben zeigen schon sogleich, dafs $\delta k_1 = \delta k_2$ seyn mufs, dieses hört aber auf der Fall zu seyn, wenn mehr Gleichungen wie unbekannte Gröfsen vorhanden sind.

Die kleinen in den Coordinaten angenommenen Unterschiede bringen, wie man sieht, in den Richtungen bedeutende Unterschiede zu Wege, und hieraus folgt, dafs die Coordinaten der unbekannten Punkte durch diese Aufgabe mit grofser Genauigkeit bestimmt werden können, sobald die Lage der bekannten Punkte mit Sicherheit bestimmt worden ist.

## 7.

Die allgemeine Aufgabe: „Die Lage und die absoluten „Dimensionen eines Polygons durch Messungen von Richtungen „von dessen Winkelpunkten aus zu bestimmen," schliefst sich der im Vorhergehenden behandelten Aufgabe unmittelbar an. Sind drei oder mehr unbekannte Punkte vorhanden und von jedem derselben aus nicht nur die übrigen, sondern auch zwei oder mehr bekannte Punkte beobachtet, so ist die Aufgabe jedenfalls mehr wie bestimmt. Die Beobachtungen zweier der bekannten Punkte von zwei der unbekannten Punkte aus geben, wie oben gezeigt worden ist, vorläufige Werthe der Coordinaten dieser Punkte, hiemit und durch die Beobachtungen der übrigen unbekannten Punkte bekommt man die vorläufigen Werthe der Coordinaten dieser. Bezeichnen wir nun überhaupt irgend einen der bekannten Punkte mit $m$ und irgend einen der unbekannten mit $\nu$, so giebt jede, von irgend einem der Punkte $\nu$ aus beobachtete Richtung irgend eines der Punkte $m$ die Gleichung

$$0 = k_\nu + \omega_\nu^m - \left(\frac{m}{\nu}\right) + \delta k_\nu + \pi \frac{\gamma_m - \gamma_\nu}{(m,\nu)^2} \delta x_\nu - \pi \frac{x_m - x_\nu}{(m,\nu)^2} \delta y_\nu$$

und irgend eine vom Punkte $\nu$ aus beobachtete Richtung eines andern unbekannten Punktes $\nu'$ die Gleichung

$$0 = k_\nu + m_\nu^{\nu'} - \left(\frac{\nu'}{\nu}\right) + \delta k_\nu + \pi \frac{\gamma_{\nu'} - \gamma_\nu}{(\nu',\nu)^2} \delta x_\nu - \pi \frac{x_{\nu'} - x_\nu}{(\nu',\nu)^2} \delta y_\nu$$
$$- \pi \frac{\gamma_{\nu'} - \gamma_\nu}{(\nu',\nu)^2} \delta x_{\nu'} + \pi \frac{x_{\nu'} - x_\nu}{(\nu',\nu)^2} \delta y_{\nu'}$$

Diese Gleichungen alle, deren Anzahl stets der Anzahl aller beobachteten Richtungen gleich kommt müssen wie oben beschrieben behandelt und durch die Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden.

*Hansen.*

Altona 1841. März 25.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 420.

# Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Pariser Memoiren für 1789 vorkommen, auf den Anfang des Jahres 1790.

Von Herrn *R. Kysaeus.*

$$\alpha = s + k + k' \frac{z - Z}{100'}$$

$$\delta = s + p + p' \frac{z - Z}{100'}$$

die nördlichen Zenithdistanzen positiv genommen.

pag. 208. Aug. 19. 1789. $Z = 3°$.

| $t$ | $k$ | $k'$ | $p$ | $p'$ |
|---|---|---|---|---|
| 17h 0′ | — 8″63 | — 0″068 | 48° 52′ 16″8 | + 1″51 |
| 10 | 8,73 | 0,073 | 17,1 | 1,51 |
| 20 | 8,83 | 0,077 | 17,4 | 1,51 |
| 30 | 8,93 | 0,081 | 17,7 | 1,52 |
| 40 | 9,03 | 0,085 | 18,0 | 1,53 |
| 50 | 9,13 | 0,089 | 18,4 | 1,54 |
| 18 0 | — 9,22 | 0,093 | 52 18,8 | + 1,55 |
| 10 | 9,31 | 0,097 | 19,2 | 1,56 |
| 20 | 9,40 | 0,101 | 19,7 | 1,57 |
| 30 | 9,49 | 0,104 | 20,2 | 1,59 |
| 40 | 9,57 | 0,107 | 20,7 | 1,60 |
| 50 | 9,65 | 0,110 | 21,3 | 1,61 |
| 19 0 | — 9,73 | — 0,113 | 52 21,9 | + 1,62 |
| 10 | 9,80 | 0,116 | 22,5 | 1,63 |
| 20 | 9,87 | 0,119 | 23,2 | 1,64 |
| 30 | 9,94 | 0,122 | 23,9 | 1,65 |
| 40 | 10,00 | 0,125 | 24,6 | 1,66 |
| 50 | 10,06 | 0,128 | 25,3 | 1,68 |
| 20 0 | —10,11 | — 0,130 | 52 26,0 | + 1,69 |
| 10 | 10,16 | 0,132 | 26,8 | 1,70 |
| 20 | 10,21 | 0,134 | 27,6 | 1,71 |
| 30 | 10,25 | 0,136 | 28,4 | 1,73 |
| 40 | 10,29 | 0,138 | 29,2 | 1,74 |
| 50 | 10,33 | 0,139 | 30,0 | 1,76 |
| 21 0 | —10,36 | — 0,140 | 52 30,9 | + 1,78 |
| 10 | 10,38 | 0,141 | 31,7 | 1,79 |
| 20 | 10,40 | 0,142 | 32,5 | 1,80 |
| 30 | 10,41 | 0,143 | 33,4 | 1,82 |
| 40 | 10,42 | 0,143 | 34,3 | 1,84 |
| 50 | 10,42 | 0,143 | 35,1 | 1,85 |
| 22 0 | —10,42 | — 0,143 | 52 36,0 | + 1,86 |
| 10 | 10,42 | 0,143 | 36,9 | 1,88 |
| 20 | 10,41 | 0,143 | 37,8 | 1,90 |
| 30 | 10,39 | 0,143 | 38,7 | 1,91 |
| 40 | 10,37 | 0,143 | 39,6 | 1,92 |
| 50 | 10,35 | 0,142 | 40,4 | 1,94 |
| 23h 0′ | — 10″32 | — 0″141 | 48° 52′ 41″2 | + 1″96 |
| 10 | 10,29 | 0,140 | 42,1 | 1,98 |
| 20 | 10,25 | 0,138 | 42,9 | 1,99 |
| 30 | 10,21 | 0,136 | 43,7 | 2,00 |
| 40 | 10,17 | 0,134 | 44,5 | 2,01 |
| 50 | 10,12 | 0,132 | 45,3 | 2,03 |
| 0 0 | — 10,07 | — 0,130 | 52 46,1 | + 2,04 |
| 10 | 10,01 | 0,128 | 46,8 | 2,05 |
| 20 | 9,95 | 0,126 | 47,5 | 2,06 |
| 30 | 9,88 | 0,123 | 48,2 | 2,07 |
| 40 | 9,81 | 0,120 | 48,9 | 2,08 |
| 50 | 9,74 | 0,117 | 49,6 | 2,09 |
| 1 0 | — 9,66 | — 0,114 | 52 50,2 | + 2,10 |
| 10 | 9,58 | 0,111 | 50,8 | 2,11 |
| 20 | 9,50 | 0,108 | 51,4 | 2,12 |
| 30 | 9,42 | 0,105 | 51,9 | 2,13 |
| 40 | 9,34 | 0,101 | 52,4 | 2,14 |
| 50 | 9,25 | 0,097 | 52,9 | 2,15 |
| 2 0 | — 9,16 | — 0,093 | 52 53,4 | + 2,16 |
| 10 | 9,06 | 0,089 | 53,8 | 2,16 |
| 20 | 8,96 | 0,085 | 54,2 | 2,16 |
| 30 | 8,86 | 0,081 | 54,5 | 2,17 |
| 40 | 8,76 | 0,077 | 54,8 | 2,18 |
| 50 | 8,66 | 0,073 | 55,1 | 2,18 |

pag. 209. Aug. 23. 1789. $Z = 5°$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18 10 | — 9,92 | + 0,026 | 48 52 18,1 | + 1,59 |
| 20 | 10,02 | 0,022 | 18,5 | 1,60 |
| 30 | 10,12 | 0,018 | 19,0 | 1,61 |
| 40 | 10,21 | 0,014 | 19,5 | 1,62 |
| 50 | 10,30 | 0,010 | 20,1 | 1,63 |
| 19 0 | — 10,38 | + 0,006 | 52 20,7 | + 1,64 |
| 10 | 10,46 | + 0,002 | 21,3 | 1,65 |
| 20 | 10,55 | — 0,001 | 21,9 | 1,66 |
| 30 | 10,62 | 0,004 | 22,5 | 1,67 |
| 40 | 10,69 | 0,007 | 23,2 | 1,68 |
| 50 | 10,76 | 0,010 | 23,9 | 1,69 |
| 20 0 | — 10,83 | — 0,013 | 52 24,6 | + 1,70 |
| 10 | 10,89 | 0,016 | 25,3 | 1,71 |
| 20 | 10,95 | 0,018 | 26,1 | 1,72 |
| 30 | 11,00 | 0,020 | 26,9 | 1,73 |
| 40 | 11,05 | 0,022 | 27,7 | 1,75 |
| 50 | 11,09 | 0,024 | 28,5 | 1,76 |

| $t$ | $k$ | $k'$ | $p$ | $p'$ |
|---|---|---|---|---|
| 21h 0′ | −11″12 | −0″026 | 48° 52′ 29″3 | +1″77 |
| 10 | 11,15 | 0,027 | 30,2 | 1,79 |
| 20 | 11,18 | 0,028 | 31,1 | 1,81 |
| 30 | 11,21 | 0,029 | 31,9 | 1,82 |
| 40 | 11,23 | 0,030 | 32,8 | 1,83 |
| 50 | 11,24 | 0,031 | 33,7 | 1,85 |
| 22 0 | 11,25 | −0,031 | 52 34,6 | +1.87 |
| 10 | 11,26 | 0,031 | 35,5 | 1,88 |
| 20 | 11,26 | 0,031 | 36,3 | 1,89 |
| 30 | 11,25 | 0 031 | 37,2 | 1,91 |
| 40 | 11,24 | 0,030 | 38,1 | 1,93 |
| 50 | 11,22 | 0,029 | 39,0 | 1,95 |
| 23 0 | −11,20 | −0,028 | 52 39.9 | +1,96 |
| 10 | 11,17 | 0,027 | 40 8 | 1,97 |
| 20 | 11,14 | 0,026 | 41,6 | 1,98 |
| 30 | 11,11 | 0,025 | 42,5 | 2,00 |
| 40 | 11,07 | 0,023 | 43,3 | 2,01 |

pag. 210. Aug. 24. 1789. $Z = 7°$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 17 20 | − 9,89 | +0,171 | 48 52 7,4 | +1,58 |
| 30 | 10,00 | 0,166 | 7,7 | 1,58 |
| 40 | 10,11 | 0,161 | 8,0 | 1,58 |
| 50 | 10,22 | 0,156 | 8,3 | 1,59 |
| 18 0 | −10,33 | +0,151 | 52 8,7 | +1,60 |
| 10 | 10,44 | 0,146 | 9,1 | 1,60 |
| 20 | 10,54 | 0,141 | 9,6 | 1,61 |
| 30 | 10,65 | 0,136 | 10,1 | 1,62 |
| 40 | 10,75 | 0,132 | 10,6 | 1,63 |
| 50 | 10,84 | 0,127 | 11,1 | 1,64 |
| 19 0 | −10,93 | +0,123 | 52 11,7 | +1,65 |
| 10 | 11,02 | 0,119 | 12,3 | 1,66 |
| 20 | 11,10 | 0,115 | 12,9 | 1,67 |
| 30 | 11,19 | 0,111 | 13,6 | 1,68 |
| 40 | 11,27 | 0,107 | 14,3 | 1,69 |
| 50 | 11,34 | 0,103 | 15,0 | 1,70 |
| 20 0 | −11,41 | 0,100 | 15,7 | 1,71 |
| 10 | 11,47 | 0,097 | 16,4 | 1,72 |
| 20 | 11,53 | 0,094 | 17,2 | 1,73 |
| 30 | 11,58 | 0,092 | 18,0 | 1,74 |
| 40 | 11,63 | 0,090 | 18,8 | 1,76 |
| 50 | 11,68 | 0,088 | 19,6 | 1,77 |
| 21 0 | −11,72 | +0,086 | 52 20,4 | +1,78 |
| 10 | 11,76 | 0,084 | 21,3 | 1,80 |
| 20 | 11,79 | 0,083 | 22,2 | 1,82 |
| 30 | 11,82 | 0,082 | 23,1 | 1,83 |
| 40 | 11,84 | 0,081 | 24,0 | 1,84 |
| 50 | 11,86 | 0,080 | 24,9 | 1,85 |
| 22 0 | −11,87 | +0,079 | 52 25,8 | +1,87 |
| 10 | 11,87 | 0,079 | 26,7 | 1,89 |
| 20 | 11,87 | 0,079 | 27,6 | 1,90 |
| 30 | 11,86 | 0,079 | 28.5 | 1,91 |
| 40 | 11,85 | 0,080 | 29.4 | 1,92 |
| 50 | 11,84 | 0,081 | 30,3 | 1,93 |

pag. 211. Aug. 25. 1789. $Z = 9°$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18 10 | −10,52 | −0,117 | 48 52 26,9 | +1,63 |
| 20 | 10,63 | 0,122 | 27,3 | 1,64 |

| $t$ | $k$ | $k'$ | $p$ | $p'$ |
|---|---|---|---|---|
| 18h 30′ | −10″73 | −0″127 | 48° 52′ 27″8 | +1″65 |
| 40 | 10,83 | 0,132 | 28,3 | 1,66 |
| 50 | 10,93 | 0,137 | 28,9 | 1,67 |
| 19 0 | −11,03 | −0,142 | 52 29,5 | +1,68 |
| 10 | 11,13 | 0,147 | 30,1 | 1,69 |
| 20 | 11,22 | 0,152 | 30,7 | 1,70 |
| 30 | 11,30 | 0,156 | 31,4 | 1,71 |
| 40 | 11,38 | 0,160 | 32,1 | 1,72 |
| 50 | 11,45 | 0,164 | 32,8 | 1,73 |
| 20 0 | −11,52 | −0,168 | 52 33,5 | +1,74 |
| 10 | 11,59 | 0,172 | 34,2 | 1,75 |
| 20 | 11,65 | 0,175 | 35,0 | 1,76 |
| 30 | 11,71 | 0,178 | 35,8 | 1,77 |
| 40 | 11,77 | 0,181 | 36,6 | 1,78 |
| 60 | 11,82 | 0,183 | 37,4 | 1,79 |
| 21 0 | −11,86 | −0,185 | 52 38,3 | +1,80 |
| 10 | 11,89 | 0,187 | 39,2 | 1,81 |
| 20 | 11,92 | 0,189 | 40,1 | 1,83 |
| 30 | 11,95 | 0,190 | 41,0 | 1,84 |
| 40 | 11,97 | 0,191 | 41,9 | 1,85 |
| 60 | 11,98 | 0,192 | 42,8 | 4,86 |
| 22 0 | −11,99 | −0,193 | 52 43,7 | +1,88 |
| 10 | 11,99 | 0,193 | 44,6 | 1,89 |
| 20 | 11,99 | 0,193 | 45,5 | 1,90 |
| 30 | 11,99 | 0,193 | 46,4 | 1,91 |
| 40 | 11,98 | 0,193 | 47,3 | 1,93 |
| 50 | 11,96 | 0,192 | 48,2 | 1,94 |
| 23 0 | +11,94 | 0,191 | 62 49,1 | 1,95 |
| 10 | 11,91 | 0,190 | 50,0 | 1,96 |
| 20 | 11,88 | 0,189 | 50,9 | 1,98 |
| 30 | 11,84 | 0,187 | 51,8 | 2,00 |
| 40 | 11,80 | 0,185 | 52,7 | 2,01 |
| 50 | 11,75 | 0,183 | 53,5 | 2,02 |
| 0 0 | −11,70 | −0,180 | 62 54,3 | +2,03 |
| 10 | 11,64 | 0,177 | 55,1 | 2,04 |
| 20 | 11,58 | 0,174 | 55,9 | 2,05 |
| 30 | 11,51 | 0,171 | 56,7 | 2,06 |

pag. 212. Aug. 26. 1789. $Z = 11°$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18 20 | −11,08 | −0,601 | 48 62 25,1 | +1,69 |
| 30 | 11,20 | 0,607 | 25,5 | 1,69 |
| 40 | 11,31 | 0,613 | 26,0 | 1,70 |
| 50 | 11,41 | 0,619 | 26,6 | 1,71 |
| 19 0 | −11,52 | −0,624 | 52 27,2 | +1,72 |
| 10 | 11,62 | 0,629 | 27,8 | 1,72 |
| 20 | 11,72 | 0,635 | 28,4 | 1,73 |
| 30 | 11,81 | 0,640 | 29,0 | 1,74 |
| 40 | 11,90 | 0,645 | 29,7 | 1,75 |
| 50 | 11,99 | 0,649 | 30,4 | 1,76 |
| 20 0 | −12,07 | −0,663 | 52 31,2 | +1,77 |
| 10 | 12,15 | 0,657 | 32,0 | 1,78 |
| 20 | 12,22 | 0,661 | 32,8 | 1,79 |
| 30 | 12,28 | 0,664 | 33,6 | 1,80 |
| 40 | 12,34 | 0,667 | 34,4 | 1,81 |
| 50 | 12,40 | 0,670 | 35,2 | 1,82 |

Digitized by Google

| $t$ | $k$ | $k'$ | $p$ | $p'$ |
|---|---|---|---|---|
| 21h 0′ | — 12″45 | — 0″673 | 48°52′36″1 | + 1″84 |
| 10 | 12,49 | 0,675 | 37,0 | 1,85 |
| 20 | 12,53 | 0,677 | 37,8 | 1,86 |
| 30 | 12,56 | 0,679 | 38,7 | 1,87 |
| 40 | 12,59 | 0,681 | 39,6 | 1,89 |
| 50 | 12,61 | 0,682 | 40,6 | 1,90 |
| 22 0 | — 12,63 | — 0,683 | 52 41,5 | + 1,91 |
| 10 | 12,64 | 0,684 | 42,4 | 1,92 |
| 20 | 12,64 | 0,684 | 43,3 | 1,93 |
| 30 | 12,64 | 0,684 | 44,3 | 1,94 |
| 40 | 12,63 | 0,683 | 45,2 | 1,95 |
| 50 | 12,62 | 0,682 | 46,1 | 1,96 |
| 23 0 | — 12,60 | — 0,682 | 52 47,0 | + 1,98 |
| 10 | 12,58 | 0,681 | 47,9 | 1,99 |
| 20 | 12,55 | 0,679 | 48,8 | 2,00 |
| 30 | 12,51 | 0,677 | 49,7 | 2,01 |
| 40 | 12,47 | 0,675 | 50,6 | 2,03 |
| 50 | 12,42 | 0,672 | 51,5 | 2,04 |
| 0 0 | — 12,37 | — 0,669 | 52 52,4 | + 2,05 |
| 10 | 12,31 | 0,666 | 53,2 | 2,06 |
| 20 | 12,25 | 0,663 | 54,0 | 2,07 |
| 30 | 12,18 | 0,659 | 54,8 | 2,08 |
| 40 | 12,11 | 0,654 | 55,6 | 2,09 |
| 50 | 12,03 | 0,649 | 56,4 | 2,10 |

| $t$ | $k$ | $k'$ | $p$ | $p'$ |
|---|---|---|---|---|
| 1h 0′ | — 11″95 | — 0″645 | 48°52′57″1 | + 2″11 |
| 10 | 11,86 | 0,641 | 57,8 | 2,12 |
| 20 | 11,77 | 0,636 | 58,5 | 2,13 |

Fädenabstände.

Bei der nördlichen Lage des Quadranten sind die Abstände der Fäden im Aequator:

25″059 und 25″220.

Die Collimation ist angenommen zu + 1′ 30″ und die Refraction berücksichtigt.

| Z. D. | 1—2. | 2—3. |
|---|---|---|
| 0 | 38″10 | 38″35 |
| 1 | 38,88 | 39,13 |
| 2 | 39,71 | 39,97 |
| 3 | 40,59 | 40,85 |
| 4 | 41,52 | 41,79 |
| 5 | 42,51 | 42,78 |
| 6 | 43,56 | 43,84 |
| 7 | 44,67 | 44,96 |
| 8 | 45,86 | 46,16 |
| 9 | 47,13 | 47,43 |
| 10 | 48,48 | 48,80 |
| 11 | 49,94 | 50,26 |
| 12 | 51,49 | 51,83 |
| 13 | 53,17 | 53,51 |

*R. Kysaeus.*

---

chreiben des Herrn *Bertram*, Ingenieur-Geographen des Königl. Preufs. Generalstabes, an den Herausgeber.

Berlin 1841. März 10.

Um die mir auf dem Punkte Schönberg in der letzten Hälfte s August v. J. noch übrig bleibende freie Zeit möglichst zu nutzen, versuchte ich, so gut es bei den gegebenen Mitteln öglich war, die Polhöhe zu bestimmen. Herr Major *Baeyer* ilt diese Beobachtungen für ganz gelungen und trägt mir auf e Ihnen zuzusenden.

Die Instrumente, die ich zu meiner Disposition hatte, waren:

1. Derselbe 12zollige, drei Sekunden angebende Kreis, elcher früher von *Gambey* für Herrn *Alexander v. Humboldt* xcellenz angefertigt wurde und 1835 mit zur Bestimmung der eereshöhe von Berlin diente.

2. Ein mir gehörender Taschen-Chronometer von Hrn. *Tiede*.

Um meinen Zweck zu erreichen, beobachtete ich Zenithstanzen von Sternen südlich und nördlich des Zenithe im Meridian, welche weder nach ihrer Culminationszeit noch nach er Entfernung vom Zenith weit auseinander lagen, um mich o der Kenntnifs der wahren Refraction möglichst, und von em constanten Fehler des Instruments völlig unabhängig zu achen, nach der bekannten Formel:

$$\psi = z + r + x - p + p' - (z' + r' + x) \text{ und } \psi = \frac{z - z'}{2} + \frac{r - r'}{2} \pm \frac{p \mp p'}{2}$$

orin $\psi$ die Aequatorshöhe $z$, die Zenithdistanz des nördlichen ternes, $r$ dessen wahre Refraction und $p$ dessen Poldistanz; $z'$, $r'$ und $p'$ dieselben Gröfsen für den correspondirenden südlichen Stern und $x$ den Fehler des Instruments bezeichnen.

Die Zeit erhielt ich mit etwa 0,75 Secunde Genauigkeit durch aufser dem Meridian beobachtete Sternhöhen. Ein etwaniger Fehler indefs, der schon an und für sich von wenigem Belange hierbei ist, wird übrigens auch durch Beobachtungen vor und nach der Culmination in gleichen Abständen völlig ausgeglichen. Die angewendeten Sterne sind Polaris, $\alpha$ Tauri, $\alpha$ Bootis, $\beta$ Ursæ minoris und $\alpha$ Coronæ, und ich erhalte aus sämmtlichen Beobachtungen folgendes Resultat:

| Datum. | Angewendete Sterne. | Aequatorshöhe. | Abweichung vom Mittel. |
|---|---|---|---|
| Aug. 17. | $\alpha$ Tauri und Polaris | 36° 1′ 9″86 | + 0″20 |
| 19. | $\alpha$ Bootis und $\beta$ Ursæ min. | 9,58 | — 0,08 |
| | $\alpha$ Coronæ — $\beta$ Ursæ min. | 9,58 | — 0,08 |
| 20. | $\alpha$ Bootis und Polaris | 10,96 | + 1,30 |
| | $\alpha$ Coronæ — $\beta$ Ursæ min. | 10,63 | + 0,97 |
| | $\alpha$ Bootis und $\beta$ Ursæ min. | 9 79 | + 0,13 |
| 22. | $\alpha$ Bootis und Polaris | 8,05 | — 1,60 |
| | $\alpha$ Bootis und $\beta$ Ursæ min. | 10,30 | + 0,64 |
| | $\alpha$ Coronæ und $\beta$ Ursæ min. | 10,73 | + 1,07 |
| 27. | $\alpha$ Bootis und Polaris | 10,42 | + 0,76 |
| | $\alpha$ Bootis — $\beta$ Ursæ min. | 9,10 | — 0,56 |
| | $\alpha$ Coronæ und $\beta$ Ursæ min. | 9,44 | — 0,22 |
| 29. | $\alpha$ Bootis und Polaris | 8,31 | — 1,35 |
| | $\alpha$ Bootis und $\beta$ Ursæ min. | 8,68 | — 0,98 |
| | $\alpha$ Coronæ und $\beta$ Ursæ min. | 9,64 | — 0,02 |



Digitized by Google

| Datum. | Angewendete Sterne. | Aequators. höhe. | Abweichung vom Mittel. |
|---|---|---|---|
| 31. | α Bootis — Polaris | 36°1′ 9″98 | +0″32 |
| | α Bootis und β Ursæ min. | 9,98 | +0,32 |
| | α Cornnæ und β Ursæ min. | 8,90 | −0,76 |
| | Mittel | 36°1′ 9″66 | |

wahrscheinlicher Fehler jeder Beobachtung = ±0″56
wahrscheinlicher Fehler des Resultates = ±0,13

Aufserdem habe ich noch das Azimuth von *Dietrichshagen* durch mehrere Polarstern-Beobachtungen bestimmt, was jedoch ein viel geringeres Gewicht hat als die Polhöhe, theils weil ich, der Construction des Instrumentes zufolge, die Abweichung der Vertical-Axe nur vor und nach jeder Beobachtu messen konnte, während der Beobachtung selbst aber kei Sicherheit dafür hatte; theils auch weil der Azimuthal-Kr nur zwei Nonien hat, und ich dabei noch von einem mö lichen Fehler der Kreistheilung sehr abhängig bin; e wäre mir jedoch höchst erwünscht, es bald mit dem a Ihren Operationen hervorgehendem Resultat vergleichen können. Das von mir gefundene Azimuth von *Dietrichshag* auf Schönberg ist = 71°49′26″83.

*C. L. Bertram*,
Ingenieur-Geograph des Generalstab

## Schreiben des Herrn *M. Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1841. Febr. 14.

Ich übersende Ihnen hiemit den Rest der Beobachtungen, welche auf hiesiger Sternwarte an *Bremickers* Cometen gemacht wurden.

| 1840. | Mittl. Zeit zu Kremsm. | Des Kometen scheinbare AR. | nördl. Abw. | Vergleichsterne. |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 16 | 6h24′22″22 | 0h 9′30″94 | 37°33′60″9 | δ Androm. |
| | | 29,43 | 57,6 | α Androm. |
| 17 | 6 18 37,91 | 0 14 23,02 | 36 38 49,7 | α Androm. |
| | | 22,64 | 55,1 | ρ Androm. |
| 18 | 7 16 51,08 | 0 19 22,11 | 35 40 42,6 | τ Androm. |
| | | 20,81 | 42,5 | α Androm. |
| 22 | 6 27 13,17 | 0 37 18,89 | 32 5 18,5 | π Androm. |
| | | 18,85 | 20,9 | δ Androm. |
| 23 | 6 28 14,05 | 0 41 26,99 | 31 12 46,2 | π Androm. |
| | | 28,14 | 44,4 | δ Androm. |
| 24 | 6 3 26,75 | 0 45 31,61 | 30 21 29,4 | δ Androm. |
| | | 31,53 | 27,3 | σ 1 Pisc. |
| 25 | 6 26 31,57 | 0 49 36,17 | 29 29 39,4 | δ Androm. |
| | | 35,70 | 38,5 | σ 1 Pisc. |
| 26 | 6 29 43,02 | 0 53 21,76 | 28 38 50,9 | δ Androm. |
| | | 21,19 | 55,8 | σ 1 Pisc. |
| 27 | 8 20 8,87 | 0 57 39,94 | 27 46 4,7 | σ 1 Pisc. |
| | | 39,78 | 8,4 | G Pisc. |
| 28 | 9 4 28,35 | 1 1 30,70 | 26 56 25,7 | G Pisc. |
| | | 31,25 | 28,3 | υ Pisc. |
| 29 | 9 59 42,35 | 1 5 15,93 | 26 7 8,1 | G Pisc. |
| 1841. | | 17,38 | 11,0 | υ Pisc. |
| Jan. 9 | 6 39 35,22 | 1 40 21,08 | 18 42 22,3 | β Arietis. |
| | | 20,52 | 29,4 | α Arietis. |
| 22 | 6 57 34,91 | 2 14 23,77 | 12 24 37,5 | α Ceti. |
| 23 | 6 36 45,85 | 2 16 30,54 | | α Ceti. |

Am 22ten und 23ten Jänner war nur noch eine Spur des Co meten durch das Fernrohr des Aequatoreals zu sehen, dahe die erhaltenen Positionen nur als eine rohe Annäherung zu be trachten sind. Die Ihnen in meinem letzten Schreiben mitge theilten parabolischen Elemente des Cometen haben sich als gu bewährt, sie setzten mich in den Stand ihn so lange zu ver folgen. Ich habe neue Elemente aus den Beobachtungen vo Nov. 29, Dec. 16 und 28 gerechnet; da sie jedoch wenig von den vorigen verschieden sind, so glaube ich sie hier übergehen zu dürfen. Ein bedeutender Fehler hat sich bei der Angab der Position des Cometen vom 4ten Decbr, welche ich Ihne in meinem Schreiben vom 11ten Dec. mittheilte, eingeschliche es soll nämlich heifsen:

| 1840. | M. Z. Kremsm. | AR. adp Com. | Decl. adp. Com. | Vgl. stern |
|---|---|---|---|---|
| Dec. 4 | 16h 5′11″96 | 23h 2′16″03 | +48°7′22″1 | α Cassiop |
| | | 16,37 | | δ Androm |

Im Sommer des verflossenen Jahres habe ich mehrjährig auf hiesiger Sternwarte gemachte Temperaturbeobachtungen zu sammengestellt und daraus Resultate erhalten, die ich hie kurz mittheile. Der tägliche Gang der Wärme aus 7jährigen täglich 8 bis 9mal gemachten Beobachtungen abgeleitet, wird durch folgende Ausdrücke in den einzelnen Monaten des Jahres dargestellt:

Januar. $T_n = -3°2342 + 1{,}1665\ sin[n.15° + 43°\ 4'] + 0{,}4145\ sin[n.30° + 51°21'] + 0{,}1377\ sin[n.45° + 53°56'] \quad sT_n = 0°0377$
Febr. $T_n = -1{,}0129 + 1{,}7375\ sin[n.15 + 39\ 48] + 0{,}5714\ sin[n.30 + 47\ 1] + 0{,}2554\ sin[n.45 + 46\ 48] \quad sT_n = 0{,}0136$
März. $T_n = 2{,}6879 + 2{,}2853\ sin[n.15 + 40\ 55] + 0{,}5883\ sin[n.30 + 60\ 5] + 0{,}0809\ sin[n.45 + 181\ 11] \quad sT_n = 0{,}0056$
April. $T_n = 6{,}1771 + 2{,}4034\ sin[n.15 + 43\ 14] + 0{,}5009\ sin[n.30 + 58\ 52] + 0{,}1767\ sin[n.45 + 187\ 6] \quad sT_n = 0{,}0130$
Mai. $T_n = 12{,}8288 + 3{,}3759\ sin[n.15 + 50\ 35] + 0{,}1837\ sin[n.30 + 125\ 15] + 0{,}1504\ sin[n.45 + 259\ 23] \quad sT_n = 0{,}0101$
Juni. $T_n = 16{,}7212 + 3{,}5477\ sin[n.15 + 55\ 33] + 0{,}3280\ sin[n.30 + 192\ 7] + 0{,}1510\ sin[n.45 + 271\ 0] \quad sT_n = 0{,}0088$
Juli. $T_n = 18{,}0125 + 2{,}8589\ sin[n.15 + 51\ 26] + 0{,}1360\ sin[n.30 + 96\ 40] + 0{,}1949\ sin[n.45 + 250\ 10] \quad sT_n = 0{,}0087$
Aug. $T_n = 16{,}6954 + 3{,}0356\ sin[n.15 + 49\ 26] + 0{,}2061\ sin[n.30 + 99\ 19] + 0{,}2021\ sin[n.45 + 246\ 34] \quad sT_n = 0{,}0097$
Sept. $T_n = 13{,}5508 + 3{,}1066\ sin[n.15 + 39\ 29] + 0{,}4750\ sin[n.30 + 64\ 31] + 0{,}1578\ sin[n.45 + 231\ 13] \quad sT_n = 0{,}0113$
Oct. $T_n = 8{,}2900 + 2{,}6066\ sin[n.15 + 39\ 8] + 0{,}6254\ sin[n.30 + 48\ 3] + 0{,}1264\ sin[n.45 + 355\ 0] \quad sT_n = 0{,}0164$
Nov. $T_n = 2{,}3887 + 1{,}2629\ sin[n.15 + 38\ 19] + 0{,}4467\ sin[n.30 + 46\ 18] + 0{,}1856\ sin[n.45 + 34\ 11] \quad sT_n = 0{,}0306$
Dec. $T_n = 0{,}2646 + 0{,}8120\ sin[n.15 + 46\ 38] + 0{,}4165\ sin[n.30 + 40\ 9] + 0{,}1854\ sin[n.45 + 34\ 35] \quad sT_n = 0{,}0161$

diesen Ausdrücken bezeichnet $T_n$ die der Stunde $n$ des Tages entsprechende Temperatur in Grade Celsius, und $\varepsilon T_n$ den ahrscheinlichen Fehler von $T_n$. Folgende Tabelle der stündlichen Temperaturen ist nach den angeführten Ausdrücken berechnet.

| Stunde. | Januar. | Febr. | März. | April. | Mai. | Juni. | Juli. | August. | Septbr. | Octbr. | Novbr. | Decbr. | Stunde. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | —2°00 | 0°70 | 4°64 | 8°24 | 15°44 | 19°43 | 20°20 | 19°02 | 15°81 | 10°39 | 3°60 | 1°23 | 0 |
| 1 | — 1,70 | 1,22 | 5,05 | 8,59 | 15,86 | 19,74 | 20,57 | 19,45 | 16,40 | 11,10 | 4,02 | 1,55 | 1 |
| 2 | — 1,66 | 1,37 | 5,22 | 8,75 | 16,11 | 19,95 | 20,83 | 19,67 | 16,75 | 11,45 | 4,14 | 1,62 | 2 |
| 3 | — 1,83 | 1,10 | 5,18 | 8,73 | 16,17 | 20,00 | 20,92 | 19,76 | 16,86 | 11,40 | 3,99 | 1,43 | 3 |
| 4 | — 2,15 | 0,64 | 4,93 | 8,54 | 15,97 | 19,83 | 20,78 | 19,61 | 16,70 | 11,00 | 3,65 | 1,08 | 4 |
| 5 | — 2,49 | 0,14 | 4,54 | 8,18 | 15,52 | 19,42 | 20,36 | 19,19 | 16,27 | 10,40 | 3,24 | 0,70 | 5 |
| 6 | — 2,79 | — 0,30 | 4,04 | 7,66 | 14,85 | 18,79 | 19,73 | 18,55 | 15,62 | 9,72 | 2,90 | 0,40 | 6 |
| 7 | — 3,01 | — 0,56 | 3,50 | 7,03 | 14,06 | 18,01 | 18,96 | 17,77 | 14,86 | 9,11 | 2,67 | 0,23 | 7 |
| 8 | — 3,17 | — 0,77 | 2,98 | 6,39 | 13,25 | 17,16 | 18,20 | 16,99 | 14,13 | 8,61 | 2,53 | 0,15 | 8 |
| 9 | — 3,32 | — 0,99 | 2,53 | 5,83 | 12,48 | 16,29 | 17,53 | 16,31 | 13,49 | 8,22 | 2,41 | 0,11 | 9 |
| 10 | — 3,48 | — 1,24 | 2,17 | 5,42 | 11,78 | 15,44 | 16,98 | 15,74 | 12,98 | 7,87 | 2,25 | 0,04 | 10 |
| 11 | — 3,65 | — 1,58 | 1,90 | 5,16 | 11,13 | 14,62 | 16,52 | 15,25 | 12,55 | 7,50 | 2,05 | —0,05 | 11 |
| 12 | — 3,82 | — 1,89 | 1,65 | 4,97 | 10,52 | 13,88 | 16,10 | 14,78 | 12,13 | 7,12 | 1,82 | —0,16 | 12 |
| 13 | — 3,95 | — 2,13 | 1,38 | 4,76 | 9,96 | 13,26 | 15,68 | 14,26 | 11,65 | 6,71 | 1,63 | —0,24 | 13 |
| 14 | — 4,05 | — 2,30 | 1,07 | 4,48 | 9,51 | 12,87 | 15,30 | 13,86 | 11,13 | 6,32 | 1,49 | —0,26 | 14 |
| 15 | — 4,12 | — 2,35 | 0,73 | 4,14 | 9,28 | 12,80 | 15,07 | 13,56 | 10,65 | 6,02 | 1,41 | — 0,26 | 15 |
| 16 | — 4,20 | — 2,41 | 0,44 | 3,83 | 9,35 | 13,10 | 15,09 | 13,52 | 10,33 | 5,83 | 1,35 | —0,27 | 16 |
| 17 | — 4,28 | — 2,50 | 0,31 | 3,69 | 9,78 | 13,82 | 15,41 | 13,81 | 10,30 | 5,81 | 1,29 | —0,32 | 17 |
| 18 | — 4,33 | — 2,56 | 0,42 | 3,83 | 10,51 | 14,79 | 16,03 | 14,44 | 10,63 | 5,93 | 1,23 | —0,41 | 18 |
| 19 | — 4,28 | — 2,58 | 0,82 | 4,32 | 11,44 | 15,87 | 16,84 | 15,30 | 11,29 | 6,25 | 1,24 | —0,48 | 19 |
| 20 | — 4,07 | — 2,35 | 1,49 | 5,09 | 12,44 | 16,91 | 17,72 | 16,25 | 12,19 | 6,78 | 1,39 | —0,44 | 20 |
| 21 | — 3,67 | — 1,85 | 2,32 | 6,00 | 13,39 | 17,80 | 18,53 | 17,15 | 13,20 | 7,52 | 1,75 | —0,21 | 21 |
| 22 | — 3,11 | — 1,05 | 3,20 | 6,91 | 14,21 | 18,49 | 19,20 | 17,92 | 14,20 | 8,45 | 2,31 | +0,20 | 22 |
| 23 | — 2,51 | — 0,11 | 4,01 | 7,68 | 14,89 | 19,02 | 19,75 | 18,53 | 15,09 | 9,44 | 2,98 | +0,73 | 23 |
| Mittel | —3°23 | —1°01 | 2°69 | 6°18 | 12°83 | 16°72 | 18°01 | 16°69 | 13°55 | 8°29 | 2°39 | 0°26 | Mittel. |

ie Zeiten des Maximums und Minimums und der mittleren Temperaturen geben folgende Ausdrücke:

Maximum:

$$T_n = 2^h3675+0{,}6410\sin[30°(n+\tfrac{1}{2})+257°46']+0{,}1355\sin[60°(n+\tfrac{1}{2})+295°\ 7']+0{,}0403\sin[90°(n+\tfrac{1}{2})+\ 74°45'] \quad \varepsilon H_n = 0{,}0407$$

Minimum:

$$T_n = 16^h8917+1{,}8771\sin[30°(n+\tfrac{1}{2})+\ 89\ 38']+0{,}0247\sin[60°(n+\tfrac{1}{2})+\ 35\ 19']+0{,}3854\sin[90°(n+\tfrac{1}{2})+161\ 27'] \quad \varepsilon H_n = 0$$

Mittlere Temperatur am Morgen:

$$T_n = 21^h2425+1{,}0264\sin[30°(n+\tfrac{1}{2})+\ 98\ 33']+0{,}2426\sin[60°(n+\tfrac{1}{2})+268\ 26']+0{,}0669\sin[90°(n+\tfrac{1}{2})+206\ \ 7'] \quad \varepsilon H_n = 0{,}0960$$

Mittlere Temperatur am Abend:

$$T_n = 8^h4825+0{,}0980\sin[30°(n+\tfrac{1}{2})+254\ 54']+0{,}4361\sin[60°(n+\tfrac{1}{2})+284\ \ 5']+0{,}4733\sin[90°(n+\tfrac{1}{2})+314\ 24'] \quad \varepsilon H_n = 0.0061$$

ier ist $H_n$ die dem Monate $n$ entsprechende Zeit des fraglichen Stadiums. Für die einzelnen Werthe hat man daher folgende Zeiten:

| Monat. | Maximum. | Minimum. | Mittlere Temperatur am Morgen. | Mittlere Temperatur am Abend. | Monat. | Maximum. | Minimum. | Mittlere Temperatur am Morgen. | Mittlere Temperatur am Abend. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nuar | $1^h68$ | $18^h56$ | $21^h91$ | $8^h07$ | Juli | $2^h99$ | $15^h27$ | $20^h15$ | $8^h27$ |
| ebruar | 1,87 | 17,90 | 21,82 | 8,98 | August | 2,98 | 15,92 | 20,65 | 8,20 |
| ärz | 2,17 | 17,56 | 21,63 | 8,85 | Septbr. | 2,83 | 16,22 | 21,27 | 8,94 |
| pril | 2,50 | 16,74 | 21,06 | 8,32 | Octbr. | 2,39 | 17,00 | 21,84 | 9,26 |
| ai | 2,69 | 15,38 | 20,36 | 8,42 | Novbr. | 1,93 | 18,36 | 22,14 | 8,33 |
| ni | 2,78 | 14,74 | 19,99 | 8,63 | Decbr. | 1,68 | 19,05 | 22,08 | 7,51 |

er jährliche Gang der Wärme, wie ihn 20jährige Beobachtungen geben, wird durch folgende Formel dargestellt:

$$T_n = 7°8642+10{,}5232\sin[30°(n+\tfrac{1}{2})+253°24']+0{,}4621\sin[60°(n+\tfrac{1}{2})+250°37']+0{,}4070\sin[90°(n+\tfrac{1}{2})+145°37'] \quad \varepsilon T_n = 0°2466$$

$T_n$ ist hier die dem Monate $n$ entsprechende mittlere Temperatur. Nach diesem Typus sind die mittleren Temperaturen der nzelnen Monate:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nuar | −3°18 | April | 8°42 | Juli | 18°00 | Oct. | 8°21 |
| ebr. | — 1,95 | Mai | 12,95 | Aug. | 17,37 | Nov. | 2,79 |
| ärz | 2,72 | Juni | 16,13 | Sept. | 13,60 | Dec. | —1,00 |

Mittlere Jahrestemperatur 7°838

Kältester Tag.....Januar 5,61

Wärmster Tag.....Juli 9,18

Mittlere Temperatur:

März 26,85

Oct. 1,89

ie monatlichen Schwankungen der Temperatur endlich, wie sie ebenfalls aus 20jährigen Beobachtungen folgen, giebt folgender usdruck:

$$\Delta_n = 18°613+1{,}6094\sin[30°(n+\tfrac{1}{2})+32°15']+0{,}4617\sin[60°(n+\tfrac{1}{2})+34°22']+0{,}2735\sin[90°(n+\tfrac{1}{2})+35°53'] \quad \varepsilon\Delta_n = 0°0308$$

Digitized by Google

Hier bezeichnet $\Delta_n$ die dem Monate $n$ entsprechende Schwankung. Für die einzelnen Monate hat man daher die Schwankunge

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar | 20°14 | März | 20°20 | Mai | 18°85 | Juli | 17°23 | Septbr. | 17°66 | Novbr. | 17°59 |
| Februar | 20,61 | April | 19,59 | Juni | 17,86 | Aug. | 17,39 | Octbr. | 17,49 | Decbr. | 18,73. |

Beiliegend erhalten Sie auch die 1839 am hiesigen Meridiankreise gemachten Mond- und Planetenbeobachtungen, welc grösstentheils von Herrn *Resthuber* berechnet wurden.

*M. Koller.*

---

## Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1839.

### I. Beobachtungen des Mondes sammt ihrer Vergleichung mit *Burckhardt's* Tafeln mittelst der von Herrn Conferenrath *Schumacher* berechneten Mondephemeride. (Astr. Nachr. Nr. 372.)

| | | AR. des Mondes im Meridian. | Vergleich. mit der Eph. $d\alpha = (\text{Ephem.} - \alpha)$ | Decl. des Mondescentrums im Meridian. | Vergleich. mit der Eph. $d\delta = (\text{Ephem.} - \delta)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1839 Januar | 27. | $\alpha = 7^h14'47''53$ | $d\alpha = +0''75$ | $\delta = +27°12'35''90$ | $d\delta = -17'40$ |
| —— | 28. | 8 12 47,64 | + 0,61 | + 24 18 21,00 | + 3,70 |
| März | 31. | 13 52 25,60 | — 0,11 | — 14 54 2,80 | — 9,20 |
| April | 23. | 10 43 15,78 | + 0,42 | + 9 39 6,00 | — 5,30 |
| Juli | 21. | 15 59 50,87 | + 0,56 | — 25 40 7,00 | — 0,60 |
| —— | 22. | 16 56 45,97 | — 0,06 | — 27 47 45,60 | + 0,10 |
| Sept. | 17. | 19 0 11,63 | — 0,24 | — 27 27 22,00 | + 7,10 |
| Oct. | 15. | 19 33 44,83 | + 0,03 | — 25 59 13,59 | + 14,71 |
| —— | 16. | 20 29 38,16 | + 0,52 | — 22 32 32,99 | + 11,34 |
| —— | 17. | 21 24 3,36 | + 0,21 | — 17 47 49,97 | + 9,69 |
| —— | 18. | 22 17 11,87 | + 0,21 | — 11 57 24,58 | + 14,78 |
| —— | 19. | 23 9 48,67 | + 0,12 | — 5 16 52,75 | + 12,73 |
| —— | 20. | 0 3 0,94 | + 0,04 | + 1 53 47,09 | + 5,72 |
| —— | 21. | 0 58 8,16 | + 0,43 | + 9 9 15,62 | + 4,11 |
| Nov. | 18. | 1 24 14,60 | + 0,94 | + 12 25 51,58 | + 7,66 |
| Dec. | 15. | 0 58 23,33 | + 0,84 | | |
| —— | 18. | | | + 25 42 10,64 | + 6,69 |

### II. Beobachtungen der Mondsterne.

| | | | AR. | Fädenzahl. |
|---|---|---|---|---|
| Januar | 27. | s Geminorum | $\alpha = 6^h34'\ 3''19$ | 5 |
| | | τ Geminorum | 7 0 55,18 | 5 |
| | | Mond I Rand | 7 13 34,70 | 5 |
| | | x Geminorum | 7 34 45,03 | 5 |
| | | σ Cancri | 7 53 38,97 | 5 |
| —— | 28. | x Geminorum | 7 34 45,05 | 5 |
| | | σ Cancri | 7 53 38,90 | 5 |
| | | Mond I Rand | 8 11 37,41 | 5 |
| | | δ Cancri | 8 35 33,54 | 5 |
| März | 31. | α Virginis | 13 16 45,04 | 5 |
| | | θ Virginis | 13 37 24,16 | 5 |
| | | Mond II Rand | 13 53 28,42 | 4 |
| | | λ Virginis | 14 10 26,33 | 5 |
| April | 23. | γ Leonis | 10 11 7,76 | 5 |
| | | ρ Leonis | 10 24 21,82 | 5 |
| | | Mond I Rand | 10 42 23,43 | 5 |
| | | χ Leonis | 10 56 44,39 | 5 |
| | | τ Leonis | 11 19 41,34 | 5 |
| Juli | 22. | α Scorpionis | 16 19 35,79 | 5 |
| | | τ Scorpionis | 16 25 55,33 | 5 |
| | | Mond I Rand | 16 54 35,18 | 5 |
| | | θ Ophiuchi | 17 12 11,01 | 5 |
| | | p Sagittarii | 17 37 29,42 | 5 |
| Sept. | 17. | λ Sagittarii | $\alpha = 18^h18'\ 5''28$ | 5 |
| | | σ Sagittarii | 18 45 20,57 | 5 |
| | | Mond I Rand | 18 59 0,05 | 5 |
| | | $h^2$ Sagittarii | 19 26 58,01 | 5 |
| | | 59 Sagittarii | 19 47 7,31 | 5 |
| Oct. | 15. | τ Sagittarii | 18 56 56,08 | 5 |
| | | $h^2$ Sagittarii | 19 26 57,29 | 5 |
| | | Mond I Rand | 19 32 34,47 | 5 |
| | | c Sagittarii | 19 52 48,34 | 5 |
| | | σ Capricorni | 20 10 9,08 | 5 |
| —— | 16. | c Sagittarii | 19 52 48,42 | 5 |
| | | σ Capricorni | 20 10 9,03 | 3 |
| | | Mond I Rand | 20 28 28,72 | 5 |
| | | η Capricorni | 20 55 17,72 | 5 |
| | | s Capricorni | 21 6 53,29 | 5 |
| —— | 17. | η Capricorni | 20 55 17,83 | 5 |
| | | s Capricorni | 21 6 53,49 | 5 |
| | | Mond I Rand | 21 22 54,92 | 5 |
| | | δ Capricorni | 21 38 12,46 | 5 |
| | | i Aquarii | 21 57 47,79 | 5 |
| —— | 18. | δ Capricorni | 21 38 12,48 | 5 |
| | | i Aquarii | 21 57 47,63 | 5 |
| | | Mond I Rand | 22 16 4,15 | 5 |
| | | λ Aquarii | 22 44 16,54 | 5 |

Digitized by Google

| | | AR. | Fädenzahl. |
|---|---|---|---|
| Oct. 19. | λ Aquarii $\alpha =$ | $22^h 44' 16''40$ | 5 |
| | Mond I Rand | 23 8 41,03 | 5 |
| | λ Piscium | 23 33 53,73 | 5 |
| | g Piscium | 23 53 38,28 | 5 |
| — 20. | λ Piscium | 23 33 53,78 | 5 |
| | g Piscium | 23 53 38,33 | 5 |
| | Mond 1 Rand | 0 1 52,54 | 5 |
| | δ Piscium | 0 40 24,11 | 5 |
| — 21. | δ Piscium | 0 40 23,95 | 5 |
| | Mond I Rand | 0 56 58,09 | 5 |

| | | AR. | Fädenzahl. |
|---|---|---|---|
| Oct. 21. | η Piscium | $1^h 22' 56''72$ | 5 |
| | β Arietis | 1 45 49,43 | 5 |
| Nov. 18. | ε Piscium | 0 54 39,47 | 5 |
| | Mond I Rand | 1 23 4,01 | 5 |
| | β Arietis | 1 45 49,64 | 5 |
| | θ' Arietis | 2 9 15,32 | 5 |
| Dec. 15. | Mond I Rand | 0 57 15,15 | 1 |
| | η Piscium | 1 22 57,26 | 5 |
| | ο Piscium | 1 36 58,65 | 5 |

## III. Beobachtungen der Planeten sammt ihrer Vergleichung mit der Berliner Ephemeride.

### Beobachtungen des Mars.

| | M. Z. in Kremsm. | AR. | $d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$ | Decl. | $d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| März 24. | $11^h 8' 11''34$ | $'\alpha = 11^h 14' 57''99$ | $d\alpha = -0''20$ | $\delta = +8° 43' 2''53$ | $d\delta = -0''07$ |
| April 16. | 9 17 34,51 | 10 54 43,75 | + 0,17 | 9 47 19,50 | + 0,03 |
| — 23. | 8 48 49,14 | ——— | ——— | 9 35 22,50 | — 5,66 |
| — 30. | 8 22 18,04 | 10 54 29,95 | — 0,15 | 9 10 20,44 | — 5,66 |
| May 10. | 7 47 54,45 | 10 59 26,27 | — 0,42 | 8 14 59,47 | — 1,94 |
| — 14. | 7 35 9,65 | 11 2 25,63 | — 0,08 | 7 47 15,42 | — 6,79 |

### Beobachtungen des Jupiters.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| März 24. | 12 51 9,63 | 12 58 13,21 | — 1,04 | — 4 29 39,85 | + 1,60 |
| — 31. | 12 20 23,40 | 12 54 57,78 | — 0,52 | 4 9 0,93 | + 1,44 |
| April 16. | 11 10 0,87 | 12 47 28,84 | — 0,59 | 3 22 27,79 | + 3,75 |
| — 23. | 10 39 29,20 | 12 44 26,77 | — 0,71 | 3 3 59,50 | + 2,01 |
| — 30. | 10 9 12,37 | 12 41 41,85 | — 0,70 | 2 47 35,74 | + 0,38 |
| May 8. | 9 35 4,02 | 12 39 0,34 | — 0,40 | 2 32 3,10 | + 0,65 |
| — 10. | 9 26 37,19 | 12 38 25,23 | — 0,39 | 2 28 45,02 | + 0,14 |
| — 14. | 9 9 50,33 | 12 37 21,86 | — 0,35 | 2 22 55,62 | — 0,42 |
| Juni 7. | 7 32 39,67 | 12 34 32,62 | — 0,40 | 2 11 17,87 | — 2,64 |

### Beobachtungen der Pallas.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| März 24. | 13 10 9,38 | 13 17 16,07 | + 2,54 | +11 57 7,83 | — 8,92 |
| — 31. | 12 37 43,10 | 13 12 20,33 | + 2,91 | 14 20 21,05 | — 3,74 |
| April 16. | 11 23 8,55 | 13 0 38,40 | + 3,11 | 18 49 29,85 | — 6,72 |
| — 23. | 10 51 10,21 | 12 56 10,70 | ——— | 20 14 30,81 | ——— |

### Beobachtungen der Ceres.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| März 24. | 13 27 6,60 | 13 34 16,07 | — 2,46 | + 6 58 38,82 | +23,42 |
| — 31. | 12 54 8,18 | 13 28 48,12 | — 2,20 | 7 30 33,24 | +25,11 |
| April 16. | 11 37 29,75 | 13 15 1,96 | — 1,86 | 8 19 19,68 | +22,32 |
| — 23. | 11 4 14,93 | 13 9 17,57 | ——— | 8 25 52,05 | ——— |

### Beobachtungen des Saturn.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Juni 7. | 11 16 45,35 | 16 19 15,11 | — 0,56 | —19 27 20,91 | —20,85 |
| — 8. | 11 12 31,29 | 16 18 56,92 | — 0,49 | 19 26 43,93 | —19,72 |
| — 9. | 11 8 17,42 | 16 18 38,90 | — 0,50 | 19 26 16,21 | — 9,66 |
| — 11. | 10 59 50,10 | 16 18 3,32 | — 0,63 | 19 24 58,79 | —12,65 |
| — 14. | 10 47 9,91 | 16 17 10,72 | — 0,64 | 19 23 7,19 | —15,76 |
| — 15. | 10 42 56,64 | 16 16 53,32 | — 0,48 | 19 22 32,92 | —14,79 |
| — 20. | 10 21 54,22 | ——— | ——— | 19 19 46,80 | —12,84 |
| Juli 5. | 9 19 18,58 | 16 11 52,69 | — 0,52 | 19 13 10,27 | — 6,31 |
| — 7. | 9 11 2,39 | 16 11 28,26 | — 0,39 | 19 12 20,82 | —13,60 |
| — 8. | 9 6 55,06 | 16 11 16,81 | — 0,63 | 19 12 0,61 | —14,94 |
| — 11. | 8 54 34,17 | 16 10 43,56 | — 0,48 | 19 11 10,35 | —14,22 |
| — 12. | 8 50 28,05 | 16 10 33,33 | — 0,68 | 19 10 53,34 | —17,16 |
| — 17. | 8 30 1,74 | 16 9 46,45 | — 0,55 | 19 9 54,59 | —13,93 |
| — 20. | 8 17 50,42 | 16 9 22,81 | — 0,69 | 19 9 30,21 | —14,10 |
| — 21. | 8 13 47,27 | 16 9 15,55 | — 0,63 | 19 9 24,32 | —13,90 |
| — 22. | 8 9 44,51 | 16 9 8,69 | — 0,59 | 19 9 22,19 | —11,10 |
| — 23. | 8 5 41,88 | 16 9 1,95 | — 0,31 | 19 9 18,37 | —10,93 |
| — 26. | 7 53 37,28 | 16 8 45,04 | — 0,49 | 19 9 9,90 | —14,20 |

Digitized by Google

Beobachtungen des Uranus.

| | M. Z. in Kremsm. | AR. | $dx = (\text{Eph.} - \alpha)$ | Decl. | $d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 7. | $11^h\,58'\,32''98$ | $x = 23^h\,3'\,53''39$ | $dx = +4''97$ | $\delta = -6°\,53'\,17''31$ | $d\delta = +23''69$ |
| —— 9. | 11 50 23,41 | 23 3 35,43 | + 5,13 | 6 55 3,82 | +19,35 |
| —— 10. | 11 46 18,59 | 23 3 26,57 | + 5,10 | 6 56 2,57 | +22,82 |
| —— 12. | 11 38 9,50 | 23 3 8,87 | + 5,05 | 6 57 53,36 | +23,46 |
| —— 17. | 11 17 45,72 | 23 2 24,42 | + 5,50 | 7 2 24,98 | +23,24 |
| —— 23. | 10 53 19,43 | 23 1 33,43 | + 4,92 | 7 7 42,11 | +23,95 |
| —— 25. | 10 45 10,79 | 23 1 16,58 | + 5,01 | 7 9 22,80 | +22,21 |
| —— 26. | 10 41 6,52 | 23 1 8,19 | + 5,12 | 7 10 11,61 | +20,49 |
| Oct. 10. | 9 44 16,75 | 22 59 20,84 | + 5,08 | 7 20 59,65 | +20,60 |
| —— 11. | 9 40 14,12 | 22 59 14,10 | + 4,90 | 7 21 39,42 | +19,13 |
| —— 13. | 9 32 8,64 | 22 59 0,40 | + 5,13 | 7 22 57,02 | +16,68 |
| —— 14. | 9 28 6,24 | 22 58 53,90 | + 5,07 | 7 23 43,80 | +24,62 |
| —— 15. | 9 24 4,22 | 22 58 47,77 | + 4,78 | 7 24 24,41 | +27,21 |
| —— 16. | 9 20 1,88 | 22 58 41,31 | + 4,84 | 7 24 57,07 | +22,71 |
| —— 17. | 9 15 59,86 | 22 58 35,20 | + 4,89 | 7 25 35,07 | +24,42 |
| —— 18. | 9 11 57,62 | 22 58 28,83 | + 4,23 | 7 26 6,89 | +20,80 |
| —— 19. | 9 7 56,09 | 22 58 23,20 | + 4,97 | 7 26 45,47 | +24,88 |
| —— 20. | 9 3 54,42 | 22 58 17,42 | + 5,01 | 7 27 15,66 | +21,43 |
| —— 21. | 8 59 52,85 | 22 58 11,74 | + 5,06 | 7 27 47,48 | +20,53 |
| Nov. 8. | 7 47 52,39 | 22 56 57,44 | + 5,04 | 7 34 41,07 | +15,59 |
| —— 9. | 7 43 53,98 | 22 56 54,94 | + 5,02 | 7 35 2,04 | +23,48 |
| —— 11. | 7 35 57,94 | 22 56 50,71 | + 4,76 | 7 35 22,18 | +20,86 |

Beobachtungen der Juno.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 26. | 13 14 19,11 | 1 34 45,95 | + 5,38 | 0 6 20,28 | +26,85 |
| Oct. 10. | 12 11 52,03 | 1 27 20,36 | + 5,99 | 3 18 46,51 | +20,41 |
| —— 11. | 12 7 18,56 | 1 26 42,70 | + 5,96 | 3 32 7,70 | +16,02 |
| —— 13. | 11 58 10,27 | 1 25 26,02 | + 6,19 | 3 58 34,53 | +15,51 |
| —— 14. | 11 53 36,11 | 1 24 47,66 | + 5,93 | 4 11 38,18 | +19,30 |
| —— 15. | 11 49 1,59 | 1 24 8,94 | + 5,87 | 4 24 28,01 | +19,63 |
| —— 16. | 11 44 26,83 | 1 23 29,98 | + 6,01 | 4 37 4,51 | +17,95 |
| —— 17. | 11 39 52,35 | 1 22 51,30 | + 5,86 | 4 49 29,52 | +16,78 |
| —— 18. | 11 35 17,78 | 1 22 12,54 | + 5,89 | 5 1 40,83 | +14,80 |
| —— 19. | 11 30 43,30 | 1 21 33,85 | + 6,01 | 5 13 37,19 | +11,58 |
| —— 20. | 11 26 9,29 | 1 20 55,66 | + 5,88 | 5 25 19,04 | + 8,14 |
| —— 21. | 11 21 35,57 | 1 20 17,74 | + 5,81 | 5 36 49,16 | + 8,13 |

*Reslhuber.*

## Verbesserungen in Nr. 415.

S. 97. Z. 7 v. u. ..... statt Linse ..... lese man Linsen.

—100. — 3 —..... — $\frac{1}{-e_{i-2}} + \alpha_{i-2}$ ..... — — $\frac{1}{-e_{i-2}+\alpha_{i-2}}$

—100. —13 u. 14 2mal..... — $n_{i-1}$ ..... — — $n_1 - 1$

—100. — 6 v. u..... — $n_{i-1} - 1$ ..... — — $n_{i-1}$

—101. 3tes Glied des Kettenbruchs — $\frac{n-1}{r_1}$ ..... — — $\frac{n_{i-1}}{r_1}$

4tes Glied des Kettenbruchs — $-e_{i+1}$ ..... — — $-e_{i-1}$

Z. 4 des Textes..... — die Glieder..... — — drei Glieder.

—105. — 1..... — $C$..... — — $c$

— 5..... — $x$..... — — $-x$

— 7..... — $x$..... — — $-x$

—10..... — $\frac{-(2.4i+3)+1}{(1,4i+3)} \frac{-(4i3,2)+1}{(4i+3,1)}$ — — $\frac{-(2,4i+3)+1}{(1,4i+3)} = \frac{-(4i+3,2)+1}{(4i+3,1)}$

Ausdruck von $f-c$..... — $\frac{(4i+2,2)}{(4i+3,1)}$ ..... — — $\frac{(4i+3,2)}{(4i+3,1)}$

(Hiebei eine Beilage.)

Digitized by Google

# BEILAGE
ZU
# Nr. 420. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.


## Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Ich übersende Ihnen hiemit meine Beobachtungen des letzten von Herrn Dr. *Bremicker* entdeckten Cometen.

| 1840. | M. Hamb. Z. | Scheinb. AR. des Cometen. | Scheinb. Decl. des Cometen. | Zahl d. Beob. |
|---|---|---|---|---|
| Oct. 31. | 8h 22′ 0″08 | 19° 0′ 39″467 | 60° 55′ 28″69 | 12 |
| Nov. 1. | 6 52 26,82 | 19 5 43,214 | 60 54 81,48 | 5 |
| 2. | 10 28 10,86 | 19 12 4,756 | 60 62 7,84 | 2 |
| 3. | 5 50 5,24 | 19 16 42,267 | 60 51 11,78 | 2 |
| | 7 15 19,82 | 19 17 2,979 | 60 50 33,74 | 11 |
| 4. | 13 20 2,14 | 19 24 28,450 | 60 46 31,34 | 7 |
| 5. | 6 57 8,31 | 19 28 56,872 | 60 43 16,11 | 7 |
| 9. | 8 21 27,13 | 19 56 59,328 | 60 21 30,63 | 2 |
| 11. | 6 55 59,20 | 20 8 40,337 | 60 0 48,52 | 9 |
| 12. | 6 27 11,41 | 20 15 41,102 | 59 50 3,76 | 13 |
| 13. | 8 5 4,80 | 20 23 26,385 | 59 36 5,27 | 1 |
| 14. | 9 29 42,97 | 20 31 14,402 | 59 21 18,39 | 10 |
| 15. | 6 41. 14,84 | 20 37 50,215 | 59 7 7,50 | 16 |
| 18. | 6 34 54,83 | 21 0 40,717 | 58 9 58,25 | 12 |
| 19. | 6 48 36,13 | 21 8 29,169 | 57 47 16,72 | 12 |
| | 7 46 50,1 | 21 8 51,280 | 57 46 27,32 | x |
| 20. | 6 25 23,65 | 21 16 6,285 | 57 23 14,93 | 11 |
| 24. | 6 44 42,53 | 21 47 13,882 | 55 26 0,50 | 16 |
| 25. | 6 25 2,60 | 21 54 47,306 | 54 52 15,69 | 4 |
| | 13 41 46,60 | 21 57 7,628 | 54 42 19,72 | 2 |
| 26. | 7 9 17,20 | 22 2 38,673 | 54 15 27,30 | 9 |
| 29. | 7 33 59,12 | 22 25 6,281 | 52 15 46,65 | 11 |
| Dec. 2. | 9 11 4,79 | 22 46 56,829 | 49 58 3,17 | 13 |
| 3. | 7 7 2,82 | 22 53 12,672 | 49 13 42,05 | 9 |
| | 8 49 21,41 | 22 53 42,254 | 49 10 52,41 | 5 |
| 6. | 6 56 47,26 | 23 12 59,640 | 46 43 49,08 | 2 |
| 13. | 7 42 40,03 | 23 54 19,495 | 40 19 3,31 | 12 |
| 14. | 7 0 57,17 | 23 59 29,359 | 39 24 18,24 | 17 |
| 15. | 6 17 45,63 | 0 2 52,297 | 38 29 7,03 | 2 |
| 16. | 8 50 43,24 | 0 10 6,085 | 37 27 66,16 | 15 |
| 18. | 7 34 23,16 | 0 19 31,004 | 35 39 31,85 | 13 |
| 19. | 8 47 55,90 | 0 24 25,694 | 34 41 26,54 | 7 |
| 21. | 8 2 41,39 | 0 33 15,525 | 32 54 42,36 | 12 |
| 23. | 7 58 67,91 | 0 41 47,577 | 31 8 36,52 | 13 |
| 25. | 7 42 23,08 | 0 49 52,085 | 29 26 8,12 | 13 |
| | 10 34 11,99 | 0 50 21,596 | 29 20 56,22 | 1 |
| 26. | 8 8 10,01 | 0 53 51,430 | 28 34 51,10 | 11 |
| 27. | 9 31 19,89 | 0 57 55,621 | 27 43 41,96 | 6 |

### Scheinbare Positionen der verglichenen Sterne.

| 1840. | Gröfse. | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|---|
| Oct. 31. | 8 | 18° 58′ 10″899 | 60° 45′ 11″58 |
| | 7 | 18 58 17,646 | 61 11 46,88 |
| | 8 | 18 59 8,812 | 60 39 6,22 |
| | 9 | 19 1 13,454 | 60 49 56,01 |
| | 7 | 19 5 6,329 | 61 3 6,45 |

| 1840. | Gröfse. | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|---|
| Nov. 1. | 7 | 19° 5′ 6″326 | 61° 3′ 6″34 |
| | | 19 6 11,577 | 60 48 51,45 |
| 2. | | 19 9 32,286 | 60 49 20,510 |
| | | (19 10 59 | 60 51 47 |
| | | 19 14 35) | 60 46 9) |
| | 7 | 19 16 0,405 | 60 40 10,165 |
| 3. | | 19 16 0,365 | 60 40 10,06 |
| | | 19 21 29,752 | 60 47 25,83 |
| | | 19 21 56,899 | 60 53 35,17 |
| 4. | | 19 21 56,858 | 60 53 35,07 |
| 5. | 8 | 19 29 25,158 | 60 31 47,42 |
| 9. | 6.7 | 19 57 16,703 | 60 25 25,86 |
| 11. | 7 | 20 6 38,654 | 69 56 10,36 |
| | 6 | 20 10 30,480 | 60 9 33,59 |
| 12. | dup. | 20 14 34,608 | 59 48 58,39 |
| | | 20 15 53,637 | 60 7 21,78 |
| | | 20 17 35,019 | 59 55 21,19 |
| 13. | | 20 22 1,973 | 59 29 47,81 |
| | | 20 22 29,060 | 59 39 37,62 |
| 14. | 6 | 20 28 31,775 | 59 31 35,14 |
| 15. | dup. | (20 32 43 | 59 6 46) |
| | | (20 35 58 | 59 2 27) |
| | | 20 36 22,382 | 59 8 40,14 |
| | | (20 38 38 | 59 11 54) |
| 18. | | 21 0 29,538 | 67 53 30,437 |
| 19. | dup. | 21 7 25,289 | 67 48 50,74 |
| | | 21 8 51,280 | 67 46 27,32 |
| | | 21 9 42,909 | 57 38 42,44 |
| 20. | | 21 14 66,768 | 57 39 31,47 |
| | | 21 20 24,483 | 67 23 59,90 |
| 24. | | 21 46 37,255 | 55 3 3,96 |
| | | 21 46 37,967 | 55 3 21,91 |
| | | 21 47 45,126 | 55 28 9,97 |
| 25. | | 21 54 38,016 | 64 51 46,88 |
| | | 21 54 42,753 | 54 49 36,49 |
| | | (21 65 37 | 54 37 10) |
| 26. | | 21 57 39,669 | 54 7 0,36 |
| | | 22 0 35,629 | 54 28 42,71 |
| | | 22 2 16,011 | 54 10 25,70 |
| 29. | dup. | 22 21 32,514 | 52 9 48,14 |
| | | 22 21 54,911 | 52 28 3,28 |
| | | 22 23 0,629 | 52 13 6,27 |
| | | 22 25 41,762 | 62 13 10,21 |
| | | 22 26 1,553 | 52 24 37,32 |
| Dec. 1. | | 22 36 39,835 | 50 39 9,49 |
| | | 22 37 37,168 | 50 37 5,50 |
| | | 22 43 17,253 | 50 50 17,99 |
| | | 22 44 7,551 | 50 46 34,74 |




Digitized by Google

| 1840. | Gröfse. | Scheinb. AR. | Scheinb. Decl. |
|---|---|---|---|
| Dec. 2. | 6 | 22h 43′ 21″427 | 49° 50′ 26″485 |
| | | 22 45 47,286 | 49 51 59,98 |
| | | 22 47 55,465 | 50 7 23,41 |
| | | 22 48 3,95 | 50 9 |
| — 3. | | 22 51 36,829 | 49 0 28,60 |
| | | 22 53 39,721 | 49 6 32,38 |
| | | 22 55 0,337 | 49 21 12,94 |
| | 5.6 | 22 57 3,495 | 49 11 37,42 |
| — 6. | | 23 14 11,387 | 46 29 7,76 |
| | | 23 15 27,533 | 46 44 59,41 |
| — 13. | | 23 51 3,255 | 40 19 12,97 |
| — 14. | | 23 57 54,519 | 39 32 14,47 |
| | | 23 59 25,819 | 39 11 58,44 |
| | | 23 59 27,374 | 39 16 6,29 |
| | 9 | 0 0 1,994 | 39 21 46 |
| — 15. | | 0 2 47,769 | 38 22 48,36 |
| — 16. | | 0 7 41,561 | 37 52 45,64 |
| | 6 | 0 8 48,432 | 37 48 10,51 |
| | 7 | 0 11 42,649 | 37 21 37,65 |
| | | 0 13 13,822 | 37 18 |
| — 18. | | 0 17 14,844 | 35 36 25,45 |
| | | 0 20 31,487 | 36 1 25,84 |
| | | (0 24 52 | 35 43 45) |
| — 19. | 8 | 0 23 39,498 | 34 45 9,06 |
| | | 0 23 57,754 | 34 35 26,17 |
| | 6 | 0 27 1,679 | 34 47 9,81 |
| | 6 | 0 28 51,765 | 34 31 40,78 |
| — 21. | 5.6 | 0 28 24,733 | 32 50 52,27 |
| | 7.8 | 0 33 18,095 | 32 59 45,00 |
| | | (0 33 5 | 32 54 32) |
| | 7 | 0 35 50,423 | 32 45 4,23 |
| — 23. | | 0 41 44,185 | 31 11 49,30 |
| | | 0 42 16,459 | 31 11 18,282 |
| | | 0 43 16,0 | 31 8 21,67 |
| — 25. | | 0 47 51,505 | 29 24 24,49 |
| | | 0 49 22,644 | 29 27 41,69 |
| | | 0 52 53,437 | 29 26 51,53 |
| | | 0 53 34,907 | 29 18 35,30 |
| | 7 | 0 58 21,937 | 29 23 6,65 |
| — 26. | | 0 55 2,506 | 28 38 55,58 |
| | 6 | 0 55 47,528 | 28 48 48,55 |
| — 27. | | 0 57 34,699 | 27 39 18,78 |
| | | 0 58 30,345 | 27 41 12,57 |

Am 19ten November um 7h 46′ 50″ wurde ein Stern vom Cometen bedeckt, woraus die mit einem x bezeichnete Position des Cometen an diesem Tage abgeleitet ist.

Die Ableitung der Positionen des Cometen aus den verglichenen Sternörtern ist gröfstentheils von dem Herrn *Fuss* besorgt.

Die Beobachtungen am 13ten November, 6ten und 15ten December sind unter ungünstigen Umständen angestellt.

Die scheinbaren Oerter der verglichenen Sterne sind für die Vergleichungstage mit dem Cometen angegeben.

Die nur zu vollen Secunden angegebenen ohngefähren Sternpositionen sind nur zur Identification der anderen beigefügt.

*C. Rümker.*

## *Urban Jürgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst.

Die früher in Nr. 396 und 405 dieses Journals angekündigte deutsche Ausgabe des Werkes meines seligen Vaters: „Regeln für die genaue Abmessung der Zeit durch Uhren, oder Anweisung zur Verfertigung astronomischer, nautischer und anderer genauen Uhren," ist unter der Presse, und erscheint nach 8—9 Wochen mit einem Atlas von 23 Tafeln.

Das Werk ist mit mehreren Zusätzen versehen, unter denen die Beschreibung der Kunst, die harten Steine zu durchbohren, und sie zum Gebrauche in Chronometern und astronomischen Uhren zuzuschleifen, welche Beschreibung, von Zeichnungen begleitet, hoffentlich um so willkommener sein wird, da früher über diesen Theil der Uhrmacherkunst, so viel bekannt, nicht geschrieben worden ist.

Die Subscriptionsplace zu diesem Werke bittet man spätestens vor medio Mai an Unterzeichneten einzusenden, da alsdann der Subscriptionspreis, 3 Species (4 Thlr. 12 gr. Pr. Ct.) aufhört, und der Ladenpreis 4 Spec. (6 Thlr. Pr. Ct.) eintritt.

Kopenhagen, den 8ten März 1841.

*Louis Urban Jürgensen.*

## Verbesserung in Nr. 418.

pag. 152. Z. 3 v. u. statt: ich ergebende Sonnendurchmessers lese man: sich ergebende Sonnendurchmesser.

## Inhalt.

(zu Nr. 419.) Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen*. (Beschluss) p. 161. Eine Aufgabe aus der practischen Geodasie und deren Auflösung. Von Herrn Professor *Hansen*. p. 165.

(zu Nr. 420.) Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Pariser Memoiren von 1789 vorkommen, auf den Anfang des Jahres 1790. Von Herrn *R. Kysaeus*. p. 177. — Schreiben des Herrn *Bertram*, Ingenieur-Geographen beim Königl. Preufsischen Generalstabe, an den Herausgeber. p. 181. — Schreiben des Herrn *M Keiler*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 183. — Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte in Kremsmünster im Jahre 1839. Von Herrn *Reslhuber*. p. 185. — Verbesserungen in Nr. 416.

(Beilage zu Nr. 420.) Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 193. — *Urban Jürgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst. p. 195. — Verbesserung in Nr. 418.

Altona 1841. April 1.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 421.

## Ueber Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge.

Von Herrn Dr. *Barfufs*.

§. 1.

s ist fast zu bedauern, dafs die Glasspiegel, ihrer doppelten ller wegen, bisher immer die Vorurtheile gegen sich hatten, doch dieselben dasjenige Mittel sind, durch welches wir, il sie die Strahlen zugleich brechen und spiegeln, über den ng des Lichtes am meisten Herr werden. Sie sind meines lssens nicht einmal einer vollständigen mathematischen Unsuchung unterworfen worden, was doch höchst nöthig ist, nn es sich um ihre Anwendbarkeit bei optischen Instrumenten ndelt. Dennoch besitzen die so sehr verachteten Glasspiegel igenschaften, wodurch sie sich weit über Glaslinsen und Mellspiegel erheben; Eigenschaften, welche uns in den Stand tzen, durch sie Telescope zu erhalten, die bei höchstens nf Fufs Länge dasselbe leisten, was die gröfsten bisher ausführten Refractoren vermochten. Defshalb scheinen mir die lasspiegel ein Mittel zu seyn, an die Stelle dioptrischer chromaten, welche, wenn sie kräftig seyn sollen, immer noch ne sehr unbequeme Länge erhalten müssen, ein weit leichter handhabendes, vielleicht auch weit kräftigeres Werkzeug zu tzen. Freilich wird die Ausführung der Glasspiegeltelescope rch eben die Grenzen beschränkt seyn, welche auch für ptrische Objective gesetzt sind, weil sehr grofse Glasstücke mal nicht leicht rein zu erhalten sind, und dann auch die cke der Linsen so beträchtlich werden müfste, dafs das cht beim Durchgange durch dieselben eine allzu merkliche hwächung erleiden würde. In Bezug auf diese Hindernisse rd man nicht leicht über die riesenhaften Spiegeltelescope n 2 bis 4 Fufs Oeffnung kommen können, so dafs Metallegel, wenn es sich um die Ausführung sehr grofser und ältiger Werkzeuge handelt, unbedingt den Vorzug behalten. enn wir aber im Stande sind, durch Glasspiegel die Länge r Refractoren um das Dreifache, ja vielleicht um das Vierhe abzukürzen, ohne einen bedeutenden Nachtheil herbeizuren, so verdienen diese Instrumente gewifs eine tiefere Nachchung und einen ehrenvollen Platz unter den übrigen diepschen Werkzeugen.

Ueber die Lichtstärke der Fernröhre mit Glasspiegeln läfst h jetzt noch kein entscheidendes Urtheil fällen, da wir noch ht wissen, wie weit ein Glasspiegel gebracht werden kann; nn während für die Vervollkommnung der Glaslinsen und Metallspiegel die gröfsten Kräfte aufgeboten wurden, was ist da für die Glasspiegel geschehen? Sind wir nicht noch immer auf demselben Standpuncte, wo unsere Vorfahren vor mehr als hundert Jahren standen? Nach *Rumford* giebt der beste Glasspiegel nur etwa 0,65 des auffallenden Lichtes wieder, während nach demselben Schriftsteller eine Glaslinse 0,8 des Lichtes durch sich hindurchgehen läfst. Zwei Glaslinsen würden also nur 0,64 der ganzen durchströmenden Lichtmasse wiederzugeben im Stande seyn, woraus folgt, dafs in Hinsicht auf Lichtstärke ein Glasspiegel einem achromatischen Objective wenigstens gleich zu setzen wäre. Da wir aber sehen werden, dafs ein Glasspiegeltelescop am besten mit zwei Glasspiegeln hergerichtet wird, so wird es nur 0,65 von der Lichtstärke eines Refractors, der mit ihm gleiche Oeffnung hat, besitzen, und somit mufs die Oeffnung des Objectivspiegels um $\frac{1}{4}$ gröfser werden, als die der achromatischen Doppellinse, wenn er mit dieser in Hinsicht der Helligkeit gleichen Schritt halten soll. Es ist aber keineswegs ausgemacht, dafs dieses das Höchste sey, was mit Glasspiegeln zu erreichen steht.

Man kann nun aber die Oeffnung des Glasspiegels, wenn die Anordnung recht gemacht wird, wohl 3 bis 4mal gröfser nehmen, als die der achromatischen Doppellinse, ohne Undeutlichkeit der Bilder befürchten zu müssen, selbst dann nicht, wenn man die stärksten Oculare anbringt. Da, wie wir sehen werden, für die Glasspiegeltelescope die *Cassegrain*sche Einrichtung die vortheilhafteste ist, so erhalten wir aufserdem noch den sehr wichtigen Vortheil, dafs das vom grofsen Spiegel erzeugte Bild durch den kleinen Spiegel 6 bis 7mal vergröfsert wird, weshalb wir zu sehr starken Vergröfserungen eben noch keine sehr scharfen Oculare nöthig haben, also auch die noch etwa übrige Undeutlichkeit des Bildes nicht so sehr merken werden.

Wenn der grofse Spiegel 20 Zoll Brennweite hat, so kann man seine Oeffnung recht gut 5 bis 6 Zoll grofs nehmen. Die Hauptröhre des Instrumentes müfste dann etwa 17 Zoll lang werden. Die *Fraunhofer*schen Achromaten haben bei 4 Zoll Oeffnung 60 Zoll Länge, und sind daher über 3½mal länger als unser Spiegeltelescop. Da nun beim Rückgange des Lichtes vom kleinen Spiegel das Bild 6mal vergröfsert werden kann, so haben wir gleichsam ein Telescop von 120 Zoll Fo-



Digitized by Google

calweite, welches mit einem Ocular von $\frac{1}{4}$ Zoll Brennweite eine 600fache Vergrößerung giebt, und dieses immer noch mit ziemlicher Deutlichkeit, vorausgesetzt, daß die Linsen nach möglichst accurater Rechnung möglichst accurat geschliffen werden.

Man kann auch einen Glasspiegel so einrichten, daß er gar keine doppelten Bilder hat, wenigstens nicht nahe bei der Axe, und am Rande des Gesichtsfeldes kaum merklich; allein die Ausführung eines solchen Spiegels scheint zu großen Schwierigkeiten zu unterliegen.

Früher schlug ich einen aus zwei Linsen bestehenden Objectivspiegel vor, weil ich wegen der Unvollkommenheit meiner Formeln damals noch nicht erkennen konnte, daß man denselben Zweck durch einfachere Mittel erreichen könnte. Diese Verrichtung verträgt ebenfalls eine sehr große Oeffnung, jedoch muß hierbei das Licht 6mal gebrochen, und weil der kleine Spiegel nicht entbehrt werden kann, zweimal gespiegelt werden, während bei zwei Glasspiegeln das Licht zweimal weniger gebrochen wird.

Die Mikroscope scheinen durch Glasspiegel bedeutend gefördert werden zu können. Ich habe die Theorie solcher Mikroscope in einer besondern Schrift: „Theorie der Spiegelmikroscope mit sphärischen Glasspiegeln, Weimar bei *Voigt*," entwickelt. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß ich bei Abfassung dieser Schrift durch Verwechselung eines + und − (§. 16) auf eine etwas unrichtige Formel gerathen bin, die aber nur eine sehr unwesentliche Nebensache betrifft, nämlich die Größe des Bildes, sofern sie von der Dicke der Spiegellinse abhängt.

Wir wollen nun zur Berechnung des Spiegeltelescopes u zur Entwickelung der hierzu nöthigen Grundformeln übergeh

§. 2.

Wir denken uns eine auf beiden Seiten convexe Lin die durch Belegung der einen Fläche zu einem Spiegel um schaffen wird. Der Halbmesser der belegten Fläche sey = der der offenen = $r$, die Entfernung des Objectives = $a$, Dicke der Linse in ihrer Mitte = $\Delta$ und ihr Brechungsv hältniß = $n$. Zuerst werden nun die Strahlen von der V derfläche des Glases gebrochen und nach einem Puncte hin dem Spiegel gewiesen, dessen Abstand $k$ durch die Gleichu berechnet wird:

$$\frac{1}{k} = \frac{n-1}{nr} - \frac{1}{na}.$$

Sie fallen also convergirend auf die hohle Hauptspiegelfläch und der Convergenzpunct liegt in der Entfernung $k-\Delta$ hint dieser Fläche, daher ihre zweite Vereinigungsweite, welche w $b$ nennen wollen, durch die Gleichung berechnet wird:

$$\frac{1}{b} = \frac{2}{R} + \frac{1}{k-\Delta},$$

und der Vereinigungspunct liegt in der Entfernung $b-\Delta$ v der vorderen Fläche der Linse. Beim Rückgange durch di Vorderfläche werden endlich die Strahlen ebenso gebroch wie beim Austritt aus einer Linse. Nennen wir also die letz Vereinigungsweite $\alpha$, so ist

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{n-1}{r} + \frac{n}{b-\Delta}.$$

Diesen Ausdruck für $\alpha$ entwickeln wir nun so, daß wir bis die Glieder noch beibehalten, welche die erste Potenz von zum Factor haben. Hierdurch erhalten wir:

$$\text{I.}\quad \frac{1}{\alpha} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r} - \frac{t}{a} + 2\Delta\left(\frac{2n}{R^2} + \frac{2(n-1)}{Rr} + \frac{(n-1)^2}{nr^2} - \frac{2}{aR} - \frac{2(n-1)}{nar} + \frac{1}{na^2}\right).$$

Nehmen wir hier $a$ unendlich und setzen die Brennweite = $p$, so wird

$$\text{II.}\quad \frac{1}{p} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r} + 2\Delta\left(\frac{2n}{R^2} + \frac{2(n-1)}{Rr} + \frac{(n-1)^2}{nr^2}\right)$$

also auch

$$\text{III.}\quad \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{p} - \frac{1}{a} - \frac{2\Delta}{a}\left(\frac{2}{R} + \frac{2(n-1)}{nr} - \frac{t}{na}\right).$$

Vernachlässigen wir aber die Dicke $\Delta$ der Linse, so wird

$$\text{IV.}\quad \frac{1}{p} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r}.$$

$$\text{V.}\quad \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{p} - \frac{1}{a}.$$

Man setze die Brennweite der Linse selbst (wenn sie nicht belegt ist) = $q$, und die Brennweite eines Hohlspiegels, dessen Krümmung der der belegten Fläche gleich ist, = $\pi$, so wird

$$\text{VI.}\quad \frac{1}{p} = \frac{1}{\pi} + \frac{2}{q},$$

aus welcher Gleichung sich recht deutlich abnehmen läßt, w hier Brechung und Spiegelung zusammenwirken.

§. 3.

Wenn wir in den Formeln des vorigen § wegen der Fa benzerstreuung $n$ in $n+dn$ übergehen lassen, so mag sic $\alpha$ in $\alpha+d\alpha$, $p$ in $p+dp$ verwandeln. Wir haben dann, wen wir jene Aenderungen als Differentialien betrachten:

$$\text{VII.}\quad \frac{-dp}{p^2} = \frac{2dn}{R} + \frac{2dn}{r} + 2\Delta\,dn\left(\frac{2}{R^2} + \frac{2}{Rr} + \frac{(n+1)(n-1)^2}{nrr}\right)$$

$$\text{VIII.}\quad \frac{d\alpha}{\alpha^2} = \frac{dp}{p^2} + \frac{2\Delta\,dn}{n^2a}\left(\frac{2}{r} + \frac{t}{a}\right).$$

Bei Telescopen hat indeß die Dicke der Glaslinse auf di Farbenzerstreuung keinen merklichen Einfluß, und wir könne daher schon mit großer Näherung:

Powered by Google

IX. $\dots\dots\dots\dots\dots\dots \frac{-dp}{p^2} = \frac{2\,dn}{R} + \frac{2dn}{r}$

X. $\dots\dots\dots\dots\dots\dots da = \frac{a^2}{p^2}\,dp$ setzen.

So gestaltet würden diese Formeln jedoch, obschon sie so einfach sind, nur sehr verwickelte Rechnungen für Glasspiegeltelescope geben. Zu diesem Behuf müssen wir sie noch so umformen, dafs wir setzen

$$\frac{2}{R} + \frac{2}{r} = \frac{\Sigma}{p}$$

also

XI. $\dots\dots\dots\dots$ $\Sigma = \left(\frac{2}{R} + \frac{2}{r}\right)p$ oder $\Sigma = \frac{2p}{(n-1)q}$

wodurch wir dann erhalten:

XII. $\dots\dots\dots\dots\dots dp = -\Sigma p\,dn$

XIII. $\dots\dots\dots\dots$ $r = \frac{2p}{n\Sigma - 1}$, $R = \frac{-2p}{(n-1)\Sigma - 1}$

Die bei Glasspiegeln statt findende Farbenzerstreuung ist nun doppelter Natur, je nachdem $\Sigma$ positiv oder negativ ist. Im ersten Falle sind die Vereinigungsweiten um so kürzer, je gröfser $n$ ist, und es werden also, wie bei Glaslinsen, die violetten Strahlen stärker gebrochen als die mittleren, und diese wieder stärker als die rothen. Im andern Falle, wo $\Sigma$ negativ ist, findet gerade das Umgekehrte statt, die violetten Strahlen haben längere Vereinigungsweiten als die rothen, so dafs man also mit Glasspiegeln jede beliebige Farbenzerstreuung hervorbringen kann. Wir werden die Farbenzerstreuung, wo $\Sigma$ positiv ist, die positive, wo hingegen $\Sigma$ negativ ist, die negative nennen.

Soll die Farbenzerstreuung verschwinden, so mufs $\Sigma = 0$ werden, weshalb, da $p$ nicht 0 seyn kann, $q$ unendlich grofs seyn mufs. Die Linse mufs dann auf der einen Seite convex, auf der andern hohl seyn, die Halbmesser beider Krümmungen aber gleich. Dieſs ist der Glasspiegel, wie ihn *Newton* zu Telescopen vorschlug, der aber wegen der doppelten Bilder verworfen wurde.

## §. 4.

Wir wollen ferner die Abweichung wegen der Kugelgestalt eines Glasspiegels auf die einfachste Weise auszudrücken suchen.

Bei der Brechung an der Vorderfläche, wobei die Vereinigungsweite $= k$ (§. 2) wird, findet eine Abweichung statt, die wir mit $+dk$ bezeichnen wollen. Hierher entsteht sodann eine Abweichung von $b$, welche durch Differentiiren der Gleichung $\frac{1}{b} = \frac{2}{R} + \frac{1}{k-\Delta}$ gefunden wird, $R$ und $\Delta$ als constant angesehen. Wir werden aber, um nicht allzu verwickelte Formeln zu erhalten, bei dieser Untersuchung $\Delta = 0$ setzen müssen, und dann ergiebt sich die bei $b$ wegen $dk$ stattfindende Abweichung $= \frac{b^2}{k^2}dk$. Hierzu kommt noch die Abweichung, die von der sphärischen Gestalt der Hauptspiegelfläche herrührt, und welche $db$ seyn mag, also dafs die Gesammtabweichung von $b = \delta b = \frac{b^2}{k^2}dk + db$ ist. Beim Austritt aus der Linse findet wieder wegen $\delta b$ eine Abweichung von $a$ statt, die man durch Differentiiren der Gleichung $\frac{1}{a} = \frac{n-1}{r} + \frac{n}{b}$ findet, $r$ und $n$ constant genommen und das Differential von $b = \delta b$ gesetzt. Diese Abweichung ist demnach $= \frac{na^2\delta b}{b^2} = \frac{na^2}{k^2}dk + \frac{na^2}{b^2}db$. Fügen wir hierzu noch die Abweichung wegen der sphärischen Gestalt der Vorderfläche, die $da$ seyn mag, so haben wir die ganze Abweichung von $a$. Nennen wir sie $\omega$, so ist

$$\omega = \frac{ra^2}{k^2}dk + \frac{na^2}{b^2}db + da.$$

Nach den dioptrischen Formeln ist nun, wenn $x$ die halbe Oeffnung des Glasspiegels bedeutet:

$$dk = \frac{-kkx^2}{2(n-1)^2}\left(\frac{n}{a} + \frac{1}{k}\right)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{k}\right)^2$$

also

$$\frac{na^2}{k^2}dk = \frac{-nx^2}{2(n-1)^2}\left(\frac{n}{a} + \frac{1}{k}\right)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{k}\right)^2.$$

Ferner, wenn $\frac{2}{R} = \frac{1}{\pi}$ gesetzt wird

$$db = \frac{-(k+b)^2}{8k^2\pi}x^2$$

$$\frac{na^2}{b^2}db = \frac{-na^2(k+b)^2}{8b^2k^2\pi}x^2 = \frac{-na^2}{4R}\left(\frac{1}{k} + \frac{1}{b}\right)^2x^2;$$

endlich

$$da = \frac{-na^2x^2}{2(n-1)^2}\left(\frac{n}{a} - \frac{1}{b}\right)\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)^2$$

Daher

$$\omega = \frac{-na^2x^2}{2(n-1)^2}\left(\left(\frac{n}{a} + \frac{1}{k}\right)\left(\frac{1}{a} + \frac{k}{1}\right)^2 + \frac{(n-1)^2}{2R}\left(\frac{1}{k} + \frac{1}{b}\right)^2 + \left(\frac{n}{a} - \frac{1}{b}\right)\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)^2\right).$$



Digitized by Google

Sodann ist

$$\left(\frac{n}{a}+\frac{1}{b}\right)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)^2=\frac{(n-1)^3}{n^3}\left(\frac{1}{r}+\frac{n+1}{a}\right)\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{a}\right)^2$$

$$\left(\frac{(n-1)^2}{2R}\left(\frac{1}{b}+\frac{1}{b}\right)^2=\frac{2(n-1)^2}{R}\left(\frac{n-1}{nr}+\frac{1}{R}-\frac{1}{na}\right)^2\right.$$

$$\left(\frac{n}{a}-\frac{1}{b}\right)\left(\frac{1}{b}-\frac{1}{b}\right)^2=(n-1)^3\left(\frac{2(n+1)}{R}+\frac{2n^2-1}{nr}-\frac{n+1}{na}\right)\cdot\left(\frac{2}{R}+\frac{2n-1}{nr}-\frac{1}{na}\right).$$

Hier setzen wir aber statt $r$ und $R$ die Werthe aus XII und XIII, wodurch wir erhalten:

$$\omega=-\tfrac{1}{2}n\alpha^3x^2\left[\frac{n-1}{n^3}\left(\frac{n\Sigma-1}{2p}+\frac{n+1}{a}\right)\left(\frac{n\Sigma-1}{2p}+\frac{1}{a}\right)^2-\frac{(n-1)\Sigma-1}{n^2p}\left(\frac{1}{2p}-\frac{1}{a}\right)^2\right.$$
$$\left.+\frac{n-1}{n^3}\left(\frac{n\Sigma+2n+1}{2p}-\frac{n+1}{a}\right)\cdot\left(\frac{n\Sigma+1}{2p}-\frac{1}{a}\right)^2\right].$$

Ferner setzen wir $\frac{1}{a}=\frac{\mu}{2p}$, also

XIV. $\mu=\frac{2p}{a}$, wodurch wir erhalten:

$$\omega=\frac{-\alpha^2x^2}{16n^3p^3}\left[(n-1)(n\Sigma-1+\mu(n+1))(n\Sigma-1+\mu)^2-2n((n-1)\Sigma-1)(1-\mu)^2+(n-1)(n\Sigma+2n+1-\mu(n+1))(n\Sigma+1-\mu)^2\right].$$

Ferner setze man

XV. $1-\mu=1-\frac{2p}{a}=\vartheta$,

so dafs man hat $\alpha=\frac{2p}{1+\vartheta}$

und

$$\omega=\frac{-x^2}{4n^3(1+\vartheta)^2p}\left[(n-1)(n\Sigma+t)(n\Sigma-\vartheta)^2-2n\left((n-1)\Sigma-1\right)\vartheta^2+(n-1)(n\Sigma+u)(n\Sigma+\vartheta)^2\right],$$

wenn noch der Kürze halber

$$-1+\mu(n+1)=t$$
$$2n+r-\mu(n+1)=u$$

genommen wird. Dieses läfst sich aber durch Auflösung der Producte der binomen Factoren noch weiter reduciren. Stellen wir alsdann die Werthe von $t$ und $u$ wieder her, so erhalten wir

XVI. $\omega=\frac{-x^2}{2n(1+\vartheta)^2p}\left((n-1)n^2\Sigma^2+(n-1)n^2\Sigma^2+2(n^2-1)\Sigma\vartheta^2+n\vartheta^2\right)$,

welches der einfachste Ausdruck für die Kugelabweichung eines Glasspiegels ist, der sich zu unseren Zwecken deſshalb ganz besonders eignet, weil er zugleich den Ausdruck der Farbenzerstreuung mit enthält.

Ist das Object sehr weit entfernt oder $a=\infty$, so wird $\mu=\frac{2p}{a}=0$, daher $\vartheta=1-\mu=1$, und folglich

XVII. $\omega=\frac{-x^2}{8np}\left((n-1)n^2\Sigma^2+(n-1)n^2\Sigma^2+2(n^2-1)\Sigma+n\right)$

Sind, wie beim *Newton*schen Glasspiegel die beiden Halbmesser einander gleich und entgegengesetzt, so wird $\Sigma=0$, also die Abweichung

$$\omega=\frac{-x^2}{8p}$$

wie bei einem einfachen Hohlspiegel.

Die Abweichung kann auch 0 werden, wenn $(n-1)n^2\Sigma^2+(n-1)n^2\Sigma^2+2(n^2-1)\Sigma+n=0$ wird. Setzen wir $n=\frac{3}{2}$, so muſs $\frac{9}{8}\Sigma^2+\frac{9}{8}\Sigma^2+\frac{3}{2}\Sigma+\frac{3}{2}=0$ seyn, von welcher Gleichung die einzige mögliche Wurzel $\Sigma=-\frac{2}{3}$ ist, also dafs die Abweichung nur verschwinden kann, wenn der Spiegel negative Farbenzerstreuung hat. Mit diesem Werthe von $\Sigma$ finden wir nach XIII) $r=-p$ und $R=\frac{2}{3}p$; also dafs die Vorderfläche des Spiegels hohl seyn muſs. Von diesem merkwürdigen Spiegel können wir leider keinen Gebrauch zu Telescopen machen, aber für Mikroscope, welche man durch monochromatische Flammen erleuchten will, dürfte er wohl die beste Objectivvorrichtung seyn, denn bei seiner groſsen Deutlichkeit verträgt er auch eine sehr groſse Oeffnung, und die Nebenbilder sind ganz unschädlich.

Uebrigens ist leicht zu sehen, dafs jede positive und negative Kugelabweichung mit Glasspiegeln hervorgebracht werden kann.

§. 5.

Die bisher aufgeführten Formeln geben nur genäherte Werthe für die Lage der Vereinigungspuncte bei Glasspiegeln; auf alle Fälle aber reichen sie zur näherungsweisen Berechnung eines Glasspiegelinstrumentes vollkommen hin. Soll aber ein Instrument so berechnet werden, dafs es die gröfste mögliche Deutlichkeit erhält, so müssen wir nothwendig diejenigen Formeln kennen, wodurch der Gang der Lichtstrahlen genau dargestellt wird. Es sey also unter Beibehaltung aller übrigen Bezeichnungen der Winkel, welchen der aus einem Puncte der Axe auf den Spiegel fallende Strahl mit der Axe macht, $=\varphi$, so hat man für die Vereinigungsweite nach der Brechung an

Digitized by Google

der Vorderfläche folgende Rechnung, die ein jeder aus der Construction des Einfalls- und Brechungswinkels und aus den gewöhnlichen trigonometrischen Formeln sich leicht erklären kann:

$$\sin\psi = \frac{r-a}{r}\sin\varphi$$
$$\sin\omega = \frac{\sin\psi}{n}$$
$$\varphi' = \varphi+\omega-\psi$$
$$k = r-\frac{r\sin\omega}{\sin\varphi'}$$
$$k' = k+\Delta.$$

Fallen die Strahlen parallel auf den Spiegel, so ist $\sin\psi = \frac{x}{r}$, wenn $x$ die halbe Oeffnung bedeutet, und dann bleiben die übrigen Formeln unverändert.

Ferner bei der Spiegelung:

$$\sin\lambda = \frac{R-k'}{R}\sin\varphi'$$
$$\varphi'' = \varphi'-2\lambda$$
$$b = R+\frac{R\sin\lambda}{\sin\varphi''}$$
$$b' = b-\Delta.$$

Endlich beim Austritt aus der Linse:

$$\sin\psi'' = \frac{r-b'}{r}\sin\varphi''$$
$$\sin\omega'' = n\sin\psi''$$
$$\varphi''' = \varphi''+\omega''-\psi''$$
$$\alpha = r-\frac{r\sin\omega''}{\sin\varphi'''}$$

## §. 6.

Endlich sind noch die Oerter zu berechnen, wohin die durch die Spiegelung blofser Glasflächen erzeugten Nebenbilder

XIX. $$\frac{1}{\gamma} = \frac{4n}{R}+\frac{4n-2}{r}-\frac{1}{a}+4n\Delta\left(\frac{6}{R^2}+\frac{2(5n-2)}{nrR}+\frac{5n^2-4n+1}{n^2r^2}-\frac{4}{naR}-\frac{2(2n-1)}{n^2ar}+\frac{1}{n^2a^2}\right),$$

oder, wenn wir $\Delta = 0$ setzen:

XX. $$\frac{1}{\gamma} = \frac{4n}{R}+\frac{4n-2}{r}-\frac{1}{a}.$$

Diese unter den Nummern I bis XX aufgeführten Formeln, nebst denen in §. 5 sind es, auf welchen die ganze Theorie der Glasspiegeltelescope beruht.

## §. 7.

1) Bei einem Glasspiegelfernrohr ist nun neben der optischen Deutlichkeit, welche auf der Vernichtung der Kugelabweichung und Farbenzerstreuung beruht, auch die Vermeidung der doppelten Bilder eine nothwendige Forderung, und in dieser Hinsicht sind nur zwei Wege möglich. Das erste und beste wäre offenbar, dafs man jene Nebenbilder selbst mit zur Verstärkung des Hauptbildes benutzte, dafs man also den Glasspiegel so einrichtete, dafs beide Nebenbilder mit dem Hauptbilde genau congruiren. Wir wollen untersuchen, ob dieses möglich ist.

fallen. Wir haben aber zwei solche Bilder zu betrachten; das erste, welches von der Vorderfläche erzeugt wird, wenn die Strahlen in die Linse eindringen wollen, und welches wir immer das Erste nennen werden. Dieses liegt, nach der in §. 2 gemachten Voraussetzung hinter dem Spiegel, und wenn wir seinen Abstand $= \beta$ setzen, so ist

XVIII) $$\beta = \frac{ar}{2a+r}$$

Das zweite Nebenbild entsteht durch Rückspiegelung an der Vorderfläche, wenn die Strahlen aus der Linse austreten wollen, in welchem Augenblicke sie nach dem Puncte der Axe convergiren, der in der Entfernung $b-\Delta$ (§. 2) vor dem Spiegel liegt. Sie werden von der hohlen Innenseite der Vorderfläche reflectirt, und wenn die Vereinigungsweite $= c$ gesetzt wird, so ist

$$\frac{1}{c} = \frac{2}{r}+\frac{1}{b-\Delta},$$

und die Strahlen fallen dann wieder auf die Hauptspiegelfläche, nach dem von dieser Fläche um $c-\Delta$ entfernten Puncte convergirend. Nach der Reflexion von der belegten Fläche sey die Vereinigungsweite $= g$, so ist

$$\frac{1}{g} = \frac{2}{R}+\frac{1}{c-\Delta},$$

und der Abstand des Vereinigungspunctes von der Vorderfläche des Spiegels ist $g-\Delta$. Indem nun endlich die Strahlen aus der Linse austreten, werden sie wieder gebrochen, und in der Weite $\gamma$ vereinigt, für welche wir die Relation haben:

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{n-1}{r}+\frac{n}{g-\Delta}.$$

Entwickeln wir den Ausdruck für $\gamma$ wieder in eine nach den Potenzen von $\Delta$ fortgehende Reihe, so ist

2) Für einen solchen Spiegel müfste aber nothwendig $\alpha = -\beta$ (II und XVIII) werden, weil in den Grundformeln $\alpha$ und $\beta$ auf verschiedene Seiten des Spiegels fallen, beide Längen aber nothwendig auf einerlei Seite liegen müssen. Da nun $a$ unendlich, so wird $-\beta = \alpha = -\frac{1}{2}r = p$, also $r = -2p$, d. h. die Vorderfläche des Spiegels mufs hohl seyn. Wir haben also in II $-r$ statt $r$ und $\frac{1}{2}r$ statt $p$ zu setzen, so dafs wir haben:

$$\frac{2}{r} = \frac{2n}{R}-\frac{2(n-1)}{r}+2\Delta\left(\frac{2n}{R}-\frac{2(n-1)}{rR}+\frac{(n-1)^2}{nr^2}\right).$$

Würden wir hier $\Delta = 0$ setzen, so hätten wir $r = R$, es kann also $r$ von $R$ nicht viel unterschieden seyn, so dafs man in dem mit $\Delta$ multiplicirten Gliede $r = R$ setzen darf. Man erhält dadurch:

Digitized by Google

$$\frac{2}{r} = \frac{2n}{R} - \frac{2(n-1)}{r} + \frac{2\Delta}{R^2}\cdot\frac{n^2+1}{n^2}$$

woraus dann

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + \frac{n^2+1}{n^2}\cdot\frac{\Delta}{R^2}$$

$$r = R - \frac{n^2+1}{n^2}\cdot\Delta$$

und $$p = \tfrac{1}{2}R - \frac{n^2+1}{2n^2}\Delta$$

folgt, und bei dieser Einrichtung congruirt das erste Nebenbild mit dem Hauptbilde bis auf einen geringen Unterschied.

3) Doch ist noch die Frage, ob auch das zweite Nebenbild mit dem Hauptbilde congruiren werde, allein dieses fällt, sofern wir nur die ersten Potenzen von $\Delta$ berücksichtigen, vollkommen damit zusammen. Setzen wir nämlich in XIX zunächst $-r$ statt $R$ und $\alpha = \infty$, so erhalten wir

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{4n}{R} - \frac{4n-2}{r} + 4n\Delta\left(\frac{6}{R^2} - \frac{2(5n-2)}{nrR} + \frac{5n^2-4n+1}{n^2r^2}\right).$$

In dem mit $\Delta$ multiplicirten Gliede setzen wir $r = R$, ausserdem aber $\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + \frac{n^2+1}{n^2}\cdot\frac{\Delta}{R^2}$. Hiedurch wird:

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{2}{R} + \frac{2(n^2+1)}{n^2}\cdot\frac{\Delta}{R^2}$$

$$\text{also} \quad \gamma = \tfrac{1}{2}R - \frac{n^2+1}{2n^2}\Delta = p = \beta.$$

4) Da nun alle drei Bilder bis auf Glieder von der Ordnung $\Delta$ miteinander congruiren, so scheint es der Mühe werth zu seyn zu untersuchen, wie vollkommen die Congruenz aller drei Bilder seyn werde, wenn das erste Nebenbild mit dem Hauptbilde genau vereinigt wird. Um hierfür eine Rechnung in Ziffern führen zu können, wollen wir $n = \frac{3}{2}$ setzen, so dafs $r = R - \frac{1}{9}\Delta$ wird. Die Gröfse $\Delta$ wollen wir $= \frac{1}{50}R$ nehmen, welches hinreichende Stärke für die Glaslinse giebt. Nehmen wir nun noch überdiefs $R = 2$, damit die Brennweite des Spiegels nahe $= 1$ werde, so haben wir $r = 1{,}9679012$ und $\Delta = 0{,}0222222$. Hiermit erhält man dann nach §. 2, indem man $r$ negativ nimmt:

| | | |
|---|---|---|
| | $k$ | 5,9037036 |
| | $b$ | 1,203007 |
| | $p$ | 0,9839967 |
| $\beta = \frac{1}{2}r$ | | 0,9839506 |
| Unterschied | | 0,0000461. |

Man kann nun den Werth von $r$ noch hinreichend verbessern durch den Zusatz:

$$dr = \frac{-(r-2p)r}{2p\left(n + \frac{2(n-1)\Delta}{nR}\right)}$$

oder schon hinreichend genau durch

$$dr = -\frac{(r-2p)}{n},$$

so dafs für unser Beispiel das verbesserte $r = 1{,}967961$ wäre. Mit diesem Werthe von $r$ wird aber $p$ sehr genau $= \frac{1}{2}r$.

Um die Coincidenz des zweiten Nebenbildes zu prüfen wollen wir $\gamma$ nach §. 2 und 6 genau berechnen, wobei zu bemerken ist, dafs in den dortigen Formeln $r$ negativ genommen werden mufs. Man findet aber

$$k = -5{,}903888$$
$$b = 1{,}203000$$
$$c = -5{,}903880.$$

Es wird also genau $c = k$, d. h. es fallen die Strahlen des zweiten Nebenbildes eben so zum zweitenmal auf die Hauptspiegelfläche, wie die ganze Lichtmasse, wenn sie von der Vorderfläche des Spiegels gebrochen worden ist. Unter diesen Umständen mufs aber nothwendig $\gamma = p$ werden. Es congruiren also alle drei Bilder ganz vollkommen.

5) Die bisher betrachtete Congruenz der Nebenbilder bezieht sich nur auf die aus der Axe kommenden Centralstrahlen. Da beide Halbmesser nicht viel unterschieden sind, so hat das erste Nebenbild mit dem Hauptbilde gleiche Kugelabweichung (§. 4); aber es läfst sich leicht zeigen, dafs auch das zweite Nebenbild dieselbe Kugelabweichung hat, und daher congruiren auch die Vereinigungspuncte der aus der Axe kommenden Randstrahlen bei allen drei Bildern vollkommen. Für Strahlen, welche aus der Axe kommen, leistet also ein Glasspiegel nach der beschriebenen Einrichtung genau dasselbe, was eine einfache Spiegelfläche bewirkt.

6) Beim Hauptbilde findet eine kleine Farbenzerstreuung statt, welche durch

$$dp = +\frac{dn}{n}\Delta$$

ausgedrückt wird. Sie ist demnach sehr unbedeutend, und eher nützlich als schädlich, da sie der Ocularzerstreuung entgegengesetzt ist und also einen Theil derselben vertilgt.

7) Wenn aber auch die in der Axe liegenden Bilder congruiren, so ist doch noch die Frage, ob dasselbe auch am Rande des Gesichtsfeldes statt finde. Dieses ist jedoch nicht der Fall, sondern ich finde, wenn $\varphi$ das halbe Gesichtsfeld in Theilen des Halbmessers bedeutet, das Hauptbild um $\frac{1}{n}\Delta\varphi$ gröfser und eben so viel kleiner als das zweite Nebenbild. Um den Einfluss dieser Gröfse besser schätzen zu können, sey für ein einfaches Ocular die Vergröfserung des Rohres $= m$, so ist $\varphi = \frac{1}{4(m+1)}$ (wenn die Oeffnung des Oculars seiner halben Brennweite gleich ist), und daher jener Abstand

$= \frac{\Delta}{4n(m+1)}$. Dieser wird aber durch das Ocular vergrös-
sert und erscheint als ein Object vom Durchmesser $\frac{\Delta\nu}{4n(m+1)}$
in der Weite des deutlichen Sehens (8 Zoll), wenn $\nu$ die Ocularvergrösserung (8 Zoll dividirt durch die nach Zollen gemessene Brennweite des Oculars) bedeutet. Wäre z. B. bei 8 Fuſs Focallänge des grofsen Spiegels die Brennweite des Oculares $= \frac{1}{8}$ Zoll, so wäre $m+1 = 361$, $\nu = 40$, daher jener Abstand nahe $= \frac{\Delta}{54}$.

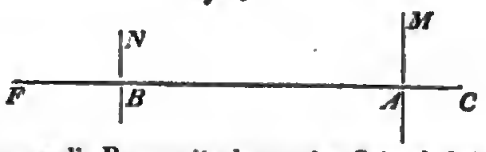
Da diese Gröfse nach der Mitte hin immer mehr und mehr verschwindet, so würde sie keineswegs das Telescop beeinträchtigen, allein die Schwierigkeit, beide Halbmesser so zu finden, dafs alle drei Bilder zusammenfallen, scheint doch der Ausführung des Gedankens im Wege zu stehen. Diese Schwierigkeit wird noch vergröfsert, wenn die beiden Flächen, um die Abweichung der Randstrahlen zu beseitigen, anders als sphärisch gestaltet werden sollen. Zu läugnen ist indessen nicht, dafs dieses Telescop sehr vollkommen seyn müfste, wenn man statt des kleinen Spiegels sich eines catoptrischen Prismas bediente. Defshalb schien es mir nicht ohne Interesse, die Sache hier zu untersuchen.

## §. 8.

Wir bemerkten schon im Anfange, dafs wenn ein Spiegeltelescop zwei Spiegel bekommen mufs, die Einrichtung nach *Gregory* oder *Cassegrain* vor der *Newton*schen den Vorzug habe. Dieses gilt unter der Voraussetzung, dafs man beide Spiegel so einrichten könne, dafs das von ihnen hervorgebrachte Bild frei von aller Abweichung ist. Bei Metallspiegeln ist dieses schon beim grofsen und vielleicht noch mehr beim kleinen Spiegel schwierig, daher dann allerdings die *Newton*sche Einrichtung vorzuziehen ist. Allein bei Glasspiegeln läfst sich die Abweichung selbst durch sphärische Flächen bis zu einem solchen Grade beseitigen, dafs man die stärksten Vergröfserungen anbringen kann, und daher sind offenbar die erstgenannten Einrichtungen vorzuziehen. Von diesen hat aber das *Cassegrain*sche Telescop, aufser dem Vorzug der geringeren Länge, vor dem *Gregory*schen auch noch das voraus, dafs es nur ein wirkliches Bild besitzt, oder vielmehr, dafs die vom grofsen Spiegel herkommenden Strahlen, bevor sie vom kleinen Spiegel aufgenommen werden, sich noch nicht durchkreuzt haben, denn die Beobachtungen haben gelehrt, dafs jenseits des Brennpunctes die Lichtstrahlen von ihrer Intensität verlieren. Daher auch wahrscheinlich die gröfsere Helligkeit, welche man beim *Cassegrain*schen Telescop im Vergleich mit dem *Gregorian*ischen bemerkt haben will. Bei Glasspiegeln entscheidet jedoch der Umstand am meisten für das *Cassegrain*sche Telescop, weil nur dieses bei blofs sphärischen Flächen grofse Oeffnungen verträgt; auch ist bei seinem Objectivspiegel die Farbenzerstreuung nur halb so grofs, als bei dem des *Gregory*schen Telescopes.

Wir wollen nun zeigen, wie ein *Cassegrain*sches Spiegeltelescop zu construiren sey, und dann etwas über das *Gregorian*ische sagen.

## §. 9.




1) Es sey die Brennweite des grofsen Spiegels bei $M = P$, die des kleinen $N = p$ (wo aber $p$ eigentlich eine Zerstreuungsweite bedeutet und daher negativ zu setzen ist, wenn es an die Stelle einer wahren Brennweite tritt. Ferner sey der Abstand des kleinen Spiegels vom Focus des grofsen $FB = b$, also sein Abstand vom grofsen Spiegel selbst $= P - b$. Das wirkliche Bild falle in $C$, und es sey $BC = l$, so ist $l = \frac{pb}{p-b}$. Wir nehmen dann die Einrichtung so, dafs $l = 6b$ wird, woraus $a = \frac{5}{6}p$ folgt.

2) Nennen wir den Abstand des wirklichen Bildes vom grofsen Spiegel $AC = t$, so ist $l = 6b = P - b + t$, also $7b = \frac{35}{6}p = P + t$. Wie grofs $t$ seyn soll, ist willkührlich, wir wollen daher für kleinere Röhre $t = \frac{1}{5}P$ setzen; dann wird $p = \frac{36}{175}P$ und $b = \frac{6}{35}P$. Durch das Entgegenstehen des kleinen Spiegels geht dann etwa $\frac{1}{35}$ von der Fläche des grofsen verloren. Für gröfsere Röhre müfste man $t$ etwas kleiner nehmen.

3) Wegen der Farbenzerstreuung mufs nun $\frac{dl}{dn} = 0$ werden. Weil aber $\frac{1}{l} = \frac{1}{b} - \frac{1}{p}$, so ist $\frac{dl}{l^2} = \frac{db}{b^2} - \frac{dp}{p^2} = 0$, und $dp = \frac{p^2}{b^2}db = \frac{36}{25}db$; oder weil $db$ nichts anders ist, als $dP$, so hat man $dp = \frac{36}{25}dP$.

Setzt man nun nach §. 3 $dP = -\Sigma P dn$ und $dp = -\sigma p dn$, wo $\sigma$ für den kleinen Spiegel eben das bedeutet, was $\Sigma$ für den grofsen ist, so wird $\sigma p = \frac{36}{25}\Sigma P$, woraus $\sigma = 7\Sigma$ folgt. Es mufs also der kleine Spiegel 7mal so viel Zerstreuungsvermögen besitzen, als der grofse.

4) Nun sind die Halbmesser beider Spiegel zu bestimmen. Die Abweichung des grofsen Spiegels ist:

$$\omega = \frac{-x^2}{8nP}\left((n-1)n^2\Sigma^3 + (n-1)n^2\Sigma^2 + 2(n^2-1)\Sigma + n\right).$$

Weil beide Spiegel entgegengesetzte Brechung haben, so müs-

sen sie die Farben auf gleiche Weise zerstreuen, d. h. wenn $\Sigma$ positiv ist, so mufs es auch $\sigma$ seyn. Nennen wir daher die halbe Oeffnung des kleinen Spiegels $\xi$ (wo $\xi = \frac{6}{35}x$ seyn wird), so ist seine Abweichung

$$\omega' = \frac{-\xi^3}{2n(1+\vartheta)^2 p}((n-1)n^2\sigma^3+(n-1)n^2\sigma^2+2(n^2-1)\sigma\vartheta^2+n\vartheta^3).$$

Da ferner der kleine Spiegel die Abweichung des grofsen vernichten soll, so mufs er so eingerichtet werden, dafs er von dem Puncte $C$ in $F$ ein Bild entwirft, das eben die Abweichung hat, als das Bild $F$ des grofsen Spiegels, d. h. es mufs $\omega = \omega'$ seyn.

Setzt man nun $n = 1{,}52$, wie es beim gemeinen Spiegelglase der Fall ist, so wird

$$\omega = \frac{-x^3}{8nP}(1{,}201408\Sigma^3+1{,}201408\Sigma^2+2{,}6208\Sigma+1{,}52).$$

Es ist ferner $\xi = \frac{bx}{P} = \frac{6}{35}x$; dann nach §. 4, XV, wenn man dort $-p$ statt $p$ setzt: $1+\vartheta = 2+\frac{2p}{l} = \frac{12}{7}$ und $\vartheta = \frac{5}{7}$; endlich $p = \frac{36}{175}P$ und $\sigma = 7\Sigma$, daher

$$\omega' = \frac{-x^3}{8nP}(40{,}881244\Sigma^3+5{,}840179\Sigma^2+3{,}5672\Sigma+0{,}295555).$$

Durch die Gleichstellung von $\omega$ und $\omega'$ erhalten wir daher folgende Gleichung:

$$39{,}679836\Sigma^3+4{,}638711\Sigma^2+0{,}9464\Sigma-1{,}224445 = 0$$
oder $$\Sigma^3+0{,}116905\Sigma^2+0{,}0238509\Sigma-0{,}03085811 = 0.$$

Hiervon ist $\Sigma = +0{,}257115$ eine Wurzel; die beiden andern Wurzeln sind imaginair, daher blofs die einzige Einrichtung möglich ist, welche aus gedachter Wurzel folgt. Mit Hülfe derselben erhält man nach §. 3 XIII

Für den grofsen Spiegel:
Halbmesser der belegten Fläche $= 2{,}30867\,P$ convex
—— —— offenen —— $= 3{,}28307\,P$ hohl.

Für den kleinen Spiegel:
Halbmesser der belegten Fläche $= 31{,}20057\,p = 6{,}41840\,P$
—— —— offenen —— $= 1{,}15227\,p = 0{,}237038\,P$

5) Wollten wir also mit einem Spiegel von 10 Zoll Focallänge ein Fernrohr construiren, so wäre die Einrichtung folgende:

1) Brennweite des grofsen Spiegels..... 10,000
2) Halbmesser seiner belegten Fläche..... 23,087 convex
3) —— —— offenen —— ..... 32,831 hohl
4) Abstand beider Spiegel..... 8,286
5) Zerstreuungswelte des kleinen Spiegels.. 2,057
6) Halbmesser seiner belegten Fläche..... 64,184 hohl
7) —— —— offenen —— ..... 2,370 hohl
8) Abstand des wirklichen Bildes hinter dem grofsen Spiegel..... 2,000
9) Die Oeffnung des kleinen Spiegels wird $\frac{6}{35}$ von der d grofsen oder etwas gröfser; das Loch im grofsen Spie kann genau $\frac{6}{35}$ von der ganzen Oeffnung erhalten.

6) Es läfst sich nun leicht übersehen, wie die doppelt Bilder unschädlich werden. Das erste Nebenbild des grofs Spiegels fällt in dem Beispiele Nr. 5 um 16,4 Zoll nach v und daher gehen die meisten seiner Strahlen (etwa $\frac{11}{12}$) dem kleinen Spiegel vorbei; was darauf fällt, wird von le terem Spiegel wieder in einem Bilde gesammelt, von welch aus die Strahlen so sehr divergiren, dafs, wegen der Lic losigkeit, die in jedem Strahlenkegel wegen des Entgeg stehens des kleinen Spiegels statt findet, nichts in das Lo des grofsen Spiegels kommen kann.

Das zweite Nebenbild des grofsen Spiegels fällt 7,2 Zoll Entfernung, also noch zwischen beide Spiegel. Se Licht trifft zwar alles auf den kleinen Spiegel, wird aber v demselben so sehr zerstreut, dafs nichts davon in das Loch d grofsen Spiegels gelangen kann. Was von beiden Nebenbi dern durch den kleinen Spiegel wieder auf den grofsen zurück geführt wird, wird von letzterem nahe mit der Axe paral aus dem Rohre gewiesen und gelangt nicht wieder auf d kleinen Spiegel.

Das erste Nebenbild des kleinen Spiegels fällt in 0,7 Z Entfernung von diesem Spiegel nach den Ocularen hin. V hier aus divergiren seine Strahlen sehr stark, und es g von ihm alles, was von den beiden vorigen Nebenbildern g sagt ist.

Das zweite Nebenbild des kleinen Spiegels ist ein blofs Scheinbild und fällt 0,8 Zoll hinter den kleinen Spiegel. Es das am mindesten gefährliche von allen.

Alle diejenigen Bilder aber, welche dadurch entstehe dafs von blofsen Glasflächen reflectirte Strahlen wieder v blofsen Glasflächen reflectirt werden, finden auch bei dioptr schen Fernröhren statt, und können daher nicht in Ansch kommen.

Folglich sind in diesem Telescop die Nebenbilder u schädlich.

8) Nun ist noch die Frage, eine wie grofse Oeffnu unser Telescop vertragen könne. Man kann das aber freil nicht durch die blofse Theorie ausmachen, denn wir wisse nicht, eine wie grofse Abweichung noch ertragen werden kan Wenn wir indessen nach den genauen Formeln des §. 5 d Abweichung der Randstrahlen berechnen, so finden wir si $= -0{,}007$ der Länge $l$, wenn der Winkel, den ein mit d

Digitized by Google

Axe parallel auffallender Strahl mit seinem Lothe macht, ($\psi$ in §. 5) $= 4^{\circ}$ gesetzt wird. Diese Abweichung ist freilich nicht unbeträchtlich, allein sie findet auch blofs statt bei der ungeheuren Oeffnung des grofsen Spiegels, die 0,458 seiner Brennweite beträgt. Wenn wir indessen jene Oeffnung auf $\frac{1}{4}$ herabsetzen, so reducirt sich die Abweichung schon auf 0,0006214, und auf 0,0001203, wenn die Oeffnung bis auf $\frac{1}{8}$ verkleinert wird. Hierzu kommt auch noch, dafs die Abweichungskreise nach der Oeffnung des kleinen Spiegels abzumessen sind, die gegen 6mal kleiner ist als die des grofsen.

Wir wollen das schon in §. 1 aufgestellte Beispiel eines Telescopes von 20 Zoll Focalweite und 5 Zoll Oeffnung wieder aufnehmen. Da hier die Oeffnung $\frac{1}{4}$ von der Focalweite des grofsen Spiegels beträgt, so ist die Abweichung $= 0{,}0006214$. Da ferner der Oeffnungsdurchmesser des kleinen Spiegels etwa $10\frac{1}{2}$ Linien betragen wird, so hat man den Durchmesser des Abweichungskreises $= 0{,}0006214 \times 10\frac{1}{2} = 0{,}006521$ Linie. Dieses ist der gröfste Abweichungskreis; der kleinste beträgt, wie bei den vom Würfel der Oeffnung abhängigen Abweichungskreisen, auch bei denen, die von der 5ten Potenz der Oeffnung abhängen, ebenfalls $\frac{1}{4}$ des gröfsten. Unser Abweichungskreis hat also eigentlich 0,001605 Linien im Durchmesser. Nehmen wir ein Ocular von $\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite, welches dem Auge 40mal vergröfsert, so erscheint jener Abweichungskreis als ein Object von $0{,}001605 \times 40 = 0{,}0642$ Linien in der Weite des deutlichen Sehens, welches noch weniger als $\frac{1}{15}$ Linie ist. Nach der Tabelle über die mit sphärischen Hohlspiegeln zu erreichenden telescopischen Vergröfserungen, wie man in *Smiths* Optik findet, ist der gesehene Durchmesser des Abweichungskreises etwa $\frac{1}{15}$ Linie, daher unser Telescop immer noch deutlicher, wenn wir von der Lichtstärke absehen. Durch eine genauere Rechnung, bei welcher auch die Dicke der Spiegellinsen mit zu berücksichtigen seyn wird, kann man aber eine noch vollkommenere Vereinigung der Central- und Randstrahlen, und somit auch gröfsere Deutlichkeit erhalten.

Diese Undeutlichkeit findet aber nur statt bei der so starken Vergröfserung, welche 600fach ist. Nehmen wir aber ein Ocular von 1 Zoll Brennweite, wobei die Vergröfserung 20fach ist, so wird die Deutlichkeit 5mal gröfser, d. h. der gesehene Durchmesser des Abweichungskreises beträgt, nun weniger als $\frac{1}{75}$ Linie, und das Telescop wird sehr vollkommen seyn.

Uebrigens läfst sich wohl so viel übersehen, dafs es am besten seyn wird, wenn der Künstler mehrere Linsen zum kleinen Spiegel bearbeitet und dann diejenige auslieset, welche am meisten sich bewährt. Vielleicht trifft es sich dann, dafs die eine oder die andere so von der sphärischen Form abweicht, dafs dadurch die Abweichung noch besser corrigirt wird.



§. 10.

Wir dürfen uns aber auch einige Zweifel nicht verschweigen, welche noch gegen das im vorigen § beschriebene Telescop gemacht werden könnten; es fragt sich nämlich, ob die Farbenzerstreuung der Spiegel so weit corrigirt sey, dafs der etwa noch übrige Rest derselben für unsere Sinne unmerklich wird.

Was nun zuerst die farbigen Randstrahlen betrifft, so ist wohl zu übersehen, dafs ihre sphärische Abweichung nicht bedeutend seyn kann, aber wichtiger ist die Frage, ob die Zerstreuung überhaupt gehörig gehoben sey.

Da wir beide Spiegel aus demselben Glas verfertigen, so kann von einer Abweichung, wie sie als secundalrea Spectrum bei achromatischen Linsen existirt, hier nicht die Rede seyn. Aber es ist noch eine andere Abweichung vorhanden, welche durch die Entfernung der beiden Spiegel, als der ihre Farbenzerstreuung gegenseitig aufhebenden Mittel, verursacht wird. Wir haben nämlich in §. 9 Nr. 3 $\frac{dl}{l^2} = \frac{db}{b^2} - \frac{dp}{p^2} = 0$ gesetzt, da doch unter dieser Voraussetzung streng genommen kein Achromatismus eintreten kann.

Es ist nämlich ganz allgemein $\frac{1}{l} = \frac{1}{p} - \frac{1}{b}$, wo wir $b$ und $p$ positiv nehmen, also $d\left(\frac{1}{l}\right) = d\left(\frac{1}{p}\right) - d\left(\frac{1}{b}\right)$. Hier ist nun $d\left(\frac{1}{p}\right) = +\frac{\sigma dn}{p}$, und diese Gleichung ist streng richtig, wenn wir die Wirkung der Glasdicke aus der Acht lassen, weil $\frac{1}{p}$ eine ganze Function des ersten Grades von $n$ ist. Ferner ist eigentlich $d\left(\frac{1}{b}\right) = \frac{1}{b+db} - \frac{1}{b}$ $= \frac{-db}{b(b+db)} = \frac{-db}{b^2} + \frac{db^2}{b^3} - \ldots$, also

$$d\left(\frac{1}{l}\right) = \frac{+\sigma dn}{p} + \frac{db}{b^2} - \frac{db^2}{b^3}.$$

Nun ist ferner $db = -dP$, und $\frac{1}{P} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r}$, also $\frac{1}{P+dP} - \frac{1}{P} = \frac{-dP}{P(P+dP)} = \frac{\Sigma dn}{P}$, oder $\frac{dP}{1+\frac{dP}{P}}$ $= -\Sigma dn P$, woraus $dP = -\Sigma dn P(1-\Sigma dn)$ folgt. Daher denn:

$$d\left(\frac{1}{l}\right) = \frac{\sigma dn}{p} + \frac{\Sigma dn P}{b^2} - \frac{\Sigma^2 dn^2 P}{b^2} - \frac{\Sigma^2 dn^2 P^2}{b^3} = \frac{-dl}{l(l+dl)}.$$



Digitized by Google

Weil wir aber $\frac{\sigma dn}{p} + \frac{\Sigma dn P}{b^2} = 0$ gemacht haben, und es auch nicht anders machen dürfen, so haben wir noch eine Abweichung

$$dl = \frac{l(l+dl)}{b^2}\Sigma^2 dn^2 P\left(1+\frac{P}{b}\right).$$

Statt $l+dl$ dürfen wir aber nun $l^2$ setzen, und weil in unserem Falle $b$ negativ genommen werden muſs, so ist

$$dl = -\frac{l^2}{b^2}P\left(\frac{P}{b}-1\right)\Sigma^2 dn^2,$$

welches die noch übrige Abweichung ist, sofern sie vom Quadrat von $dn$ abhängt. Setzen wir aber statt der Buchstaben die früher gefundenen Werthe, so wird sehr nahe

$$dl = -11{,}5\, dn^2 P$$
$$\text{oder } dl = -11{,}17\, dn^2 l$$

Setzen wir aber dann für die äuſsersten und schwächsten Strahlen des Spectrums $dn = \frac{1}{100}$, so wird

$$dl = \frac{-l}{895}.$$

So groſs ist demnach die noch übrige Abweichung. Da aber dieselbe immer negativ bleibt, es mag $dn$ positiv oder negativ seyn, so fallen die Farben, welche gleichweit von der mittleren abstehen, genau zusammen. Den Abweichungskreis construiren wir daher in der Mitte von $dl$, um ihn am kleinsten zu erhalten, weſshalb eigentlich die Abweichung nur

$$dl = \frac{-l}{1790}$$

zu schätzen ist. Diese reducirt sich noch bedeutend weiter, wenn wir überlegen, daſs die Abweichungskreise nach dem kleinen Spiegel abzumessen sind.

Man wird nun, um diese Art der Farbenzerstreuung möglichst unschädlich zu machen, in der Wahl des mittleren Brechungsverhältnisses $n$ vorsichtig seyn müssen; es wird das arithmetische Mittel aus den Brechungsverhältnissen der orangenen und dunkelblauen Strahlen am besten zum mittleren Brechungsverhältniſs sich eignen, weil dann diese beiden lebhaften Farben nach einerlei Seite gleichviel abweichen und also genau zusammentreffen werden. Die Abweichung der zwischen ihnen liegenden Farben ist dann jedenfalls nur gering, und die der äuſsersten Strahlen, der geringen Intensität halber, unschädlich. Auf diese Art können wir dahin gelangen, daſs selbst bei den gröſsten Fernröhren, deren Ausführung mit Glasspiegeln noch möglich ist, die von $dn^2$ abhängige Farbenzerstreuung nichts schadet.

Es ist dabei ein groſses Glück, daſs der Werth von $\Sigma^2 dn^2 P$, und also auch die Farbenzerstreuung des Objectivspiegels so gering ist, nämlich gegen 7,5 mal geringer, als bei einer Linse von gleicher Brennweite und aus gleicher Materie. Wäre die Zerstreuung des Spiegels der einer Linse gleich, so würde das Fernrohr ganz untauglich werden, weil dann die obige Farbenzerstreuung 56 mal gröſser werden würde.

Aus diesem Grunde scheint mir auch die von *Littrow* vorgeschlagene Trennung der beiden Linsen eines Doppelobjectivs sehr beschränkt werden zu müssen, wenn wir nicht ein Glas erfinden können, welches sehr viel weniger zerstreut als unser jetziges Kronglas. Hätte man auch ein solches Flintglas, das so sehr zerstreute, daſs man die Correctionslinse von der Hauptlinse bis auf $\frac{1}{3}$ ihrer Brennweite abrücken dürfte, so würde zwar die Ausführung eines solchen Instruments sehr erleichtert werden, es würde aber auch dasselbe wegen der Gröſse von $dn^2$ abhängigen Farbenzerstreuung ganz unbrauchbar seyn.

§. 11.

Weit unter diesem nach *Cassegrain*scher Einrichtung construirten Telescop steht das *Gregory*sche mit Glasspiegeln. Die Nebenbilder werden zwar vollkommen unschädlich und der groſse Spiegel würde für sich eine ungeheuere Oeffnung vertragen; allein der kleine Spiegel erhält bei sphärischen Flächen eine so ungeschickte Form, daſs die Oeffnung des Instrumentes im Vergleich mit dem vorigen nur sehr gering seyn darf, wozu noch kommt, daſs die von $dn^2$ abhängige Farbenzerstreuung schon ziemlich bedeutend wird. Wir unterlassen daher hier die nähere Untersuchung dieses Instrumentes.

Es lieſsen sich wohl noch auch andere Arten Telescope mit Glasspiegeln construiren, allein sie scheinen den beiden in §. 6 und 9 beschriebenen nachzustehen.

Weimar, den 1^den September 1840.

Dr. *Fr. W. Barfuſs.*

Inhalt.

Ueber Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge. Von Herrn Dr. *Barfuſs*. p. 197.

Altona 1841. April 8.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 422.

## ...ene Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

...s sind jetzt zwanzig Jahre verstrichen, seitdem ich meine, ...f Beobachtungen mit dem Reichenbachschen Meridiankreise ...Königsberger Sternwarte gegründeten Untersuchungen über ...Reductionselemente der Declinationen bekannt machte und ...e Resultate zur Bestimmung der Declinationen der Funda...ntalsterne und einer Anzahl von Circumpolarsternen anwandte. ...se Untersuchungen beruheten auf einer grofsen Anzahl von ...obachtungen und einer Vertheilung derselben, welche erwar...t liefsen, dafs die Sicherheit ihrer Resultate, durch Anwen...ng *desselben* Apparate nicht leicht vermehrt werden könne. ...essen ist seit ihrer Aufsuchung so lange Zeit verflossen, ...s sowohl Fehler der Bestimmung der Declinationen für 1820, ...h schon merklich vergröfsert haben, als auch Fehler der ...stimmung für 1755, durch deren Vergleichung mit der er...ren, die Reductiee auf die gegenwärtige Zeit (1840) erlangt ...rden mufs, schon merklich hervortreten. Wenn nämlich ...Fehler der Bestimmungen für 1820 und für 1755 durch ...nd $e'$ bezeichnet werden, so geht daraus, für 1840, der ...hler $\frac{17}{13}e - \frac{4}{13}e'$ hervor. Man mufste daher die Sicherheit ...Kenntnifs der Declinationen für 1840 wesentlich vermehren ...men, wene man denselben Apparat, der ihre Bestimmung ...1840 ergeben hat, zu einer neuen Bestimmung anwendete. ...er man konnte auch von zwei Verbesserungen der Beob...tungsart, welche ich neten näher angehen werde, einen ...stigen Erfolg erwarten.

Ich veranlafste daher Herrn Observator Dr. *Busch*, wel...r die Meridianbeobachtungen auf der Königsberger Stern...te seit dem Jahre 1831 ausführt, eine der früheren ähn...e Untersuchung vorzunehmen. Wie er diesem Wunsche ...sprochen hat, wird das Folgende zeigen. Denn alle dazu ...ewandten Beobachtungen hat er allein ausgeführt, so wie ...auch ihre Reduction auf 1840 selbst vorgenommen hat. ...se Arbeitee des Herrn Dr. *Busch* sind es, wodurch ich den ...ronomen gegenwärtig eine nicht uninteressante Mittheilung ...machen glaube.

### 1. *Veränderungen der früheren Beobachtungsart.*

Bekanntlich hat *Bohnenberger* ein sehr elegantes Ver...ren angegeben, wodurch die Beobachtungen an Instrumenten, welche zur Bestimmung der Declinationen dienen, unmittelbar auf die Richtung der Lothlinie ihres Standpuncts bezogen werden können. Es besteht in der Beobachtung des von einer, im Gleichgewichte befindlichen Quecksilberfläche reflectirten Bildes des Fadennetzes des senkrecht auf sie gerichteten Fernrohrs, und giebt unmittelbar die Stellung, in welcher seine Absehenslinie auf den Nadir gerichtet ist. Dieses Verfahren ist jederzeit und so leicht ausführbar, dafs ich es für einen werthvollen Zusatz zur Beobachtungskunst halte. Ein Mittel, das Fadennetz von oben so stark zu beleuchten, dafs man sein reflectirtes Bild sehen kann, verdanke ich der Mittheilung meines sinnreichen Freundes, Prof. *von Steinheil*; es besteht in einem kleinen Planglase, welches, im 45ten Grade gegen die Axe des Fernrohrs geneigt, auf der Fassung des Oculars aufgestellt wird; durch welche hindurch man in das Fernrohr sieht, und welches zugleich, wenn es dem durch ein Fenster einfallenden Tageslichte zugewandt wird, Licht genug in das Fernrohr reflectirt, um die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen. Als Herr *Baumann* in Berlin hier häufige Anwendungen dieser Einrichtung sah, war er der Meinung, dafs man das Licht verstärken könne, wenn man einen, die Augenöffnung nur zum Theil verdeckenden Metallspiegel, statt des Planglases, anwende; er hatte auch die Güte, mir einen solchen Spiegel zu verfertigen, welcher wirklich ein weit lebhafteres Licht giebt, als das, seinen gröfsten Theil durchgehen lassende unbelegte Planglas.

Die Anwendung dieses Mittels, die lothrechte Lage der Absehenslinie des Meridiankreises unmittelbar zu erkennen, führt zur Kenntnifs der Entfernungen beobachteter Sterne von dem *Scheitelpuncte*. Da diese früher nur durch die Verbindung von Beobachtungen in beiden entgegengesetzten Lagen der Axe des Instruments erlangt werden konnten, so konnte einer neuen Beobachtungsreihe der Vorzug vor der älteren gegeben werden, dafs jede einzelne Beobachtung eines Sterns, von anderen Sternbeobachtungen ganz unabhängig, auf die Richtung der Schwere bezogen werden konnte. Die ältere Beobachtungsreihe bestimmte dagegen zunächst die Entfernungen der Sterne von dem *Pole*, welcher durch Beobachtungen von Circumpolarsternen erkannt wurde. Vor diesen hat



Digitized by Google

die Beobachtung des Nadirs die Vorzüge, dafs sie von der Heiterkeit des Himmels nicht abhängig ist, also *jederzeit* vorgenommen werden kann, und dafs das reflectirte Bild der Fäden dem Zittern der Luft nie unterworfen ist, welches die Sicherheit der Beobachtungen von Sternen häufig vermindert. Ich halte also die regelmäfsige und häufige Anwendung des *Bohnenberger*schen Verfahrens für eine wesentliche Verbesserung der Beobachtungsart.

Durch die Bekanntmachung meiner früheren Untersuchung des auch gegenwärtig verfolgten Gegenstandes, ist die Beobachtung der von einer horizontalen Fläche reflectirten Bilder der Sterne, in die Praxis der Sternwarten eingeführt worden. Damals benutzte ich zu diesem Zwecke die Oberfläche des in einem drei Fufs Durchmesser habenden Gefäfses enthaltenen Wassers; allein auf der Greenwicher Sternwarte hat *Pond* eine weit kleinere Quecksilberfläche angewandt und dadurch vollkommen gelungene Beobachtungen erhalten. Ich bin diesem Beispiele gefolgt, indem ich die horizontale Fläche gleichfalls durch Quecksilber, in einer amalgamirten, sehr wenig tiefen Schale von Kupfer enthalten, hervorgebracht habe. Dadurch gewinnt die Bequemlichkeit der Anwendung des Verfahrens beträchtlich; auch verliert es seine frühere Beschränkung auf die Wärme der Luft, in welchem das Wasser nicht gefriert; endlich sind Schwankungen, welche durch Luftzug oder andere zufällige Bewegungen entstehen, in dem wenig tiefen Quecksilbergefäfse von weit kürzerer Dauer, als in dem tieferen Wassergefäfse. Ich wünschte, dafs die durch diese Einrichtung erlangte Erleichterung der Beobachtungen der reflectirten Bilder der Sterne häufige und namentlich bis zu gröfseren Entfernungen vom Scheitelpunkte fortgesetzte Anwendungen zur Folge haben mögte; allein wenn man sehr tiefe Sterne auf diese Art beobachten wollte, so war es nöthig, die untere Hälfte der Durchschnittsklappen zu öffnen, wodurch dem Luftzuge freierer Zutritt eröffnet wurde, welchen Herr Dr. *Busch* selten schwach genug fand, um solche Sterne häufig beobachten zu können. Im Jahre 1840 ist ein beträchtlicher Bau auf der Sternwarte vorgenommen worden, wodurch sie zu dem Empfange eines neuen Meridiankreises, welchen ich der Kunst der Herren *A. & G. Repsold* verdanken werde, vorbereitet worden ist. Diese Gelegenheit habe ich benutzt, um auch dem Verschlusse der Meridiandurchschnitte eine Einrichtung zu geben, welche den Luftzug ungleich besser ausschliefsen wird, als die frühere. Die häufigere und allgemeinere Beobachtung der reflectirten Bilder der Sterne war die zweite beabsichtigte Veränderung der früher Beobachtungsart.

## §. 2. *Beobachtungen der Circumpolarsterne.*

Von 59 Sternen, welche bei der früheren Untersuchu in beiden Culminationen beobachtet worden sind, sind für d gegenwärtige 30 ausgewählt worden, wovon jedoch d (γ *Bootis*, η *Herculis*, α *Aurigae*) in der unteren Culminati unbeobachtet geblieben sind. Ihre Zahl wurde auf etwa d Hälfte vermindert, um die zur allgemeineren Beobachtung ihr reflectirten Bilder nothwendige Zeit zu gewinnen. Alle Beob achtungen sind, durch Vergleichung mit der um 180° verän derten Bestimmung des Nadirs und durch Hinzufügung de Theilungsfehlers des Kreises, so wie die auf meine früher Prüfung seiner Theilungen gegründete, S. VIII der Abtheilun VII der Königsberger Beobachtungen vorkommende Tafel ih angiebt, auf scheinbare Zenithdistanzen, und diese durch di Strahlenbrechungstafel, welche sich in den *Tabulis Regio montanis* findet, auf wahre Zenithdistanzen reducirt worden Die früher bestimmte Biegung des Fernrohrs ist dabei nich berücksichtigt worden, weil ihre neue Bestimmung einer der Gegenstände der Untersuchung ist. Das, der Strahlenbre chung wegen, angewandte äufsere Thermometer, ist durch die Methode untersucht worden, welche ich früher (Abth. VII S. IX) bekannt gemacht habe; nachdem ich die inneren Un gleichheiten seiner Röhre dadurch erkannt hatte, haben di Herren *Pistor* und *Schick* ihm eine neue, ihnen angemessen Scale gegeben, so dafs es die wahre Temperatur so lang unmittelbar angiebt, als die Bestimmung seiner beiden festen Punkte nicht eine Aenderung erfährt. Das Barometer ist noch das früher benutzte, und seinen Höhen ist (Abth. VIII S. IX) eine Pariser Linie hinzugesetzt worden. Ferner sind die Entfernungen der reflectirten Bilder der Sterne, durch Hinzufügung von 0″063 tang. Zen. Dist., von dem 3 Fufs unter der Axe des Instruments stehenden Quecksilbergefäfse auf die Lothlinie des Instruments reducirt worden. Endlich ist Alles, durch die in den *Tabb. Regiom.* enthaltenen Hülfsmittel, auf 1840 gebracht, welche Epoche gewählt wurde, indem die Beobachtungen in die Zeit von 1836 bis zum Ende von 1840 fallen. In der folgenden Zusammenstellung trenne ich die in beiden entgegengesetzten Lagen des Instruments gemachten Beobachtungen, sowohl der Sterne selbst als ihrer reflectirten Bilder, von einander.

Digitized by Google

| | | *Obere Culminationen.* Entfernung vom Scheitelpuncte. Ost. | | West. | | Der reflectirten Bilder Entfernung vom Fufspunkte. Ost. | | West. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | α Lyræ .....S. | 16° 4′ 32″53 | 9 | 31″81 | 30 | 31″94 | 6 | 32″95 | 5 |
| 29 | γ Bootis.....— | 15 42 9,71 | 13 | 8,51 | 16 | 10,13 | 9 | 10,10 | 21 |
| 28 | η Herculis .....— | 15 29 2,38 | 8 | 0,77 | 10 | 1,98 | 4 | 3,65 | 14 |
| 27 | ε Persei.....— | 15 10 21,84 | 2 | 23,06 | 8 | —— | — | —— | — |
| 26 | γ Cygni.....— | 14 57 58,85 | 2 | 58,07 | 23 | 58,71 | 10 | 59,46 | 13 |
| 25 | β Persei.....— | 14 22 49,80 | 1 | 47,47 | 8 | —— | — | —— | — |
| 24 | γ Andromedæ ..— | 13 9 20,17 | 5 | 20,24 | 18 | 20,51 | 18 | —— | — |
| 23 | α Cygni.....— | 10 0 9,61 | 27 | 9,23 | 38 | 9,15 | 6 | 10,70 | 12 |
| 22 | α Aurigæ.....— | 8 53 12,78 | 12 | 15,01 | 9 | 16,26 | 15 | —— | — |
| 21 | δ Persei.....— | 7 26 39,47 | 3 | 42,98 | 9 | —— | — | —— | — |
| 20 | α —— .....— | 5 25 42,45 | 7 | 44,20 | 13 | —— | — | —— | — |
| 19 | θ Cygni.....— | 4 54 —— | — | 39,43 | 29 | —— | — | —— | — |
| 18 | η Ursæ majoris..— | 4 35 59,10 | 10 | 59,86 | 12 | —— | — | —— | — |
| 17 | i Cygni.....— | 3 19 —— | — | 21,95 | 12 | —— | — | —— | — |
| 16 | γ Draconis.....— | 3 12 —— | — | 16,10 | 27 | —— | — | —— | — |
| 15 | 7 Cygni.....— | 2 43 —— | — | 2,97 | 13 | —— | — | —— | — |
| 14 | ψ —— .....— | 2 41 —— | — | 52,40 | 22 | —— | — | —— | — |
| 13 | XVIII. 170 ....— | 2 39 —— | — | 59,75 | 17 | —— | — | —— | — |
| 12 | β Draconis.....— | 2 17 —— | — | 31,18 | 9 | —— | — | —— | — |
| 11 | κ Cygni.....— | 1 38 —— | — | 20,09 | 24 | —— | — | —— | — |
| 10 | γ Ursæ majoris...— | 0 7 45,68 | 16 | 46,97 | 18 | —— | — | —— | — |
| 9 | α Cassiopeæ....N. | 0 56 40,91 | 5 | 39,03 | 16 | —— | — | —— | — |
| 8 | α Cephei.....— | 7 11 —— | — | 42,07 | 20 | 46,68 | 4 | 44,91 | 10 |
| 7 | α Ursæ majoris...— | 7 53 57,22 | 20 | 57,12 | 13 | 60,18 | 13 | 58,63 | 9 |
| 6 | β Cephei.....— | 15 8 —— | — | 42,22 | 22 | 44,36 | 4 | 43,83 | 11 |
| 5 | γ Ursæ minoris...— | 17 41 21,19 | 9 | 21,25 | 27 | 22,11 | 5 | 22,08 | 11 |
| 4 | β ——————...— | 20 5 42,66 | 8 | 43,48 | 20 | 43,81 | 8 | 43,78 | 11 |
| 3 | γ Cephei.....— | 22 1 31,95 | 10 | 32,39 | 12 | 32,20 | 3 | 35,15 | 4 |
| 2 | δ Ursæ min.....— | 31 52 38,11 | 20 | 39,36 | 58 | —— | — | 39,97 | 7 |
| 1 | α —— ——....— | 33 44 30,85 | 80 | 30,91 | 71 | 30,76 | 27 | 30,37 | 17 |
| | | *Untere Culminationen.* | | | | | | | |
| 1 | α Ursæ minoris...N. | 36 49 46,81 | 83 | 47,11 | 74 | 47,02 | 20 | 48,21 | 12 |
| 2 | δ —— —— ...— | 38 41 38,84 | 22 | 39,41 | 25 | —— | — | —— | — |
| 3 | γ Cephei.....— | 48 32 46,11 | 19 | 48,16 | 7 | 48,63 | 6 | 47,40 | 8 |
| 4 | β Ursæ min.....— | 50 28 34,00 | 9 | 34,57 | 11 | 36,65 | 7 | 40,14 | 3 |
| 5 | γ —— ——....— | 52 52 57,47 | 6 | 55,80 | 8 | 56,59 | 2 | 58,63 | 3 |
| 6 | β Cephei.....— | 55 25 35,60 | 16 | 34,79 | 8 | 37,85 | 6 | 34,98 | 1 |
| 7 | α Ursæ maj.....— | 62 40 20,02 | 9 | 21,47 | 11 | 20,70 | 1 | 20,64 | 4 |
| 8 | α Cephei.....— | 63 22 35,54 | 13 | 34,43 | 7 | 37,35 | 6 | —— | — |
| 9 | α Cassiopeæ....— | 69 37 37,33 | 19 | 37,57 | 3 | 39,70 | 7 | 41,84 | 1 |
| 10 | γ Ursæ maj.....— | 70 42 3,75 | 5 | 5,36 | 14 | —— | — | 7,88 | 3 |
| 11 | κ Cygni.....— | 72 12 36,20 | 10 | 33,55 | 2 | —— | — | —— | — |
| 12 | β Draconis.....— | 72 51 47,87 | 9 | 43,97 | 3 | —— | — | —— | — |
| 13 | XVIII. 170....— | 73 14 16,34 | 1 | 12,00 | 2 | —— | — | —— | — |
| 14 | ψ Cygni.....— | 73 16 8,57 | 13 | 7,96 | 2 | —— | — | —— | — |
| 15 | 7 —— .....— | 73 17 18.72 | 8 | 14,59 | 2 | —— | — | —— | — |
| 16 | γ Draconis.....— | 73 46 32,13 | 8 | 27,98 | 3 | —— | — | —— | — |
| 17 | i Cygni.....— | 73 53 38,78 | 12 | —— | — | —— | — | —— | — |
| 18 | η Ursæ maj.....— | 75 10 20,69 | 1 | 16,11 | 10 | —— | — | —— | — |
| 19 | θ Cygni.....— | 75 25 54,74 | 12 | 52,73 | 2 | —— | — | —— | — |
| 20 | α Persei.....— | 76 0 2,40 | 10 | 4,20 | 11 | —— | — | —— | — |
| 21 | δ —— .....— | 78 0 62,30 | 5 | 58,76 | 10 | —— | — | —— | — |
| 23 | α Cygni.....— | 80 34 26,74 | 12 | 26,29 | 2 | —— | — | —— | — |
| 24 | γ Andromedæ...— | 83 43 41,14 | 9 | 40,36 | 7 | —— | — | —— | — |
| 25 | β Persei.....— | 84 57 7,35 | 7 | 5,14 | 11 | —— | — | —— | — |
| 26 | γ Cygni.....— | 85 32 17,51 | 10 | —— | — | —— | — | —— | — |
| 27 | ε Persei.....— | 85 44 42,52 | 6 | 42,56 | 10 | —— | — | —— | — |
| 30 | α Lyræ.....— | 86 38 50,30 | 8 | 44,97 | 3 | —— | — | —— | — |

§. 3. *Beobachtungen der Fundamentalsterne.*

Die Beobachtungen der drei nördlichsten der Fundamentalsterne α *Aurigae*, α *Cygni*, α *Lyrae* sind schon in der vorigen Zusammenstellung angeführt; von den übrigen Sternen finden sich die folgenden.

| | | Entfernung vom Scheitelpunkte. Ost. | | Entfernung vom Scheitelpunkte. West. | | Der reflectirten Bilder Entfernung vom Fufspunkte. Ost. | | Der reflectirten Bilder Entfernung vom Fufspunkte. West. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | α Geminorum *)... | 22°28′55″45 | 34 | 53″78 | 44 | 53″95 | 5 | 54″25 | 3 |
| 32 | β Tauri..... | 26 14 56,06 | 53 | 55,29 | 44 | 56 97 | 17 | — | — |
| 33 | β Geminorum..... | 26 18 27,40 | 59 | 26,44 | 47 | 27,22 | 5 | 27,75 | 5 |
| 34 | α Andromedæ.... | 26 30 26,37 | 25 | 24,47 | 40 | — | — | — | — |
| 35 | α Coronæ..... | 27 27 25,51 | 43 | 24 07 | 73 | 24,67 | 7 | 25,04 | 21 |
| 36 | α Arietis..... | 32 0 41,40 | 46 | 40,71 | 27 | 41,78 | 7 | — | — |
| 37 | α Bootis..... | 34 41 44 88 | 51 | 43,60 | 61 | 44,40 | 5 | 44,96 | 10 |
| 38 | α Tauri..... | 38 31 57,66 | 52 | 56,49 | 29 | — | — | — | — |
| 39 | β Leonis..... | 39 14 52,04 | 14 | 51,61 | 21 | — | — | — | — |
| 40 | α Herculis..... | 40 8 11,05 | 18 | 10,08 | 34 | 11,94 | 6 | 10,45 | 7 |
| 41 | α Pegasi..... | 40 22 6,97 | 31 | 4,86 | 35 | — | — | — | — |
| 42 | γ —— ..... | 40 25 13,86 | 36 | 12,12 | 38 | — | — | — | — |
| 43 | α Leonis..... | 41 58 3,39 | 44 | 2,64 | 23 | 4,90 | 16 | 3,40 | 4 |
| 44 | α Ophiuchi..... | 42 1 56,88 | 24 | 55,56 | 42 | 56,88 | 6 | 56,85 | 14 |
| 45 | γ Aquilæ..... | 44 29 9,80 | 31 | 8,07 | 106 | 10,46 | 11 | — | — |
| 46 | α —— ..... | 46 15 49,34 | 43 | 47,44 | 118 | 47,75 | 11 | — | — |
| 47 | α Orionis..... | 47 20 35,29 | 40 | 34,04 | 37 | 35,99 | 16 | — | — |
| 48 | α Serpentis..... | 47 46 50,48 | 38 | 48,82 | 65 | 50,32 | 5 | 59,82 | 17 |
| 49 | β Aquilæ..... | 48 42 8,82 | 26 | 6,99 | 111 | 9,20 | 10 | — | — |
| 50 | α Canis minoris... | 49 5 4,16 | 48 | 2,48 | 57 | 2,82 | 5 | 3,80 | 5 |
| 51 | α Ceti..... | 51 15 23,35 | 18 | 22,77 | 14 | — | — | — | — |
| 52 | β Virginis..... | 52 2 53,58 | 18 | 51,50 | 13 | — | — | — | — |
| 53 | α Aquarii..... | 55 48 31,34 | 28 | 30,50 | 47 | — | — | — | — |
| 54 | α Hydræ..... | 62 40 57,62 | 37 | 56,14 | 19 | 59,90 | 3 | — | — |
| 55 | β Orionis ..... | 63 6 22 23 | 55 | 20,93 | 50 | — | — | — | — |
| 56 | α Virginis..... | 65 2 17,68 | 18 | 16,44 | 34 | — | — | — | — |
| 57 | 1 α Capricorni.... | 67 42 43,68 | 23 | 42,56 | 42 | — | — | — | — |
| 58 | 2 α —— .... | 67 44 —— | — | 59,21 | 8 | — | — | — | — |
| 59 | 1 α Libræ..... | 70 2 32,58 | 10 | 29,93 | 12 | — | — | — | — |
| 60 | 2 α —— ..... | 70 5 13,97 | 6 | 11,54 | 11 | — | — | — | — |
| 61 | α Canis majoris... | 71 12 57,41 | 23 | 57,20 | 25 | 61,85 | 3 | — | — |
| 62 | α Scorpii..... | 80 47 6,14 | 14 | 5,87 | 9 | — | — | — | — |

*) Der hellste von den beiden Sternen des Doppelsterns.

§. 4. *Verbindung der Beobachtungen mit den Reductions-Elementen und Declinationen.*

Die Angaben der beiden vorigen §§. entsprechen den Ueberschriften der sie enthaltenden Columnen nur unter der Bedingung, dafs die Ablesungen des Kreises, aufser der schon angebrachten Verbesserung der Theilungsfehler, keiner weiteren Berichtigung bedürfen und dafs die angewandte Strahlenbrechungstafel richtig sei. Ich werde aber eine durch die Schwere erzeugte Biegung des Fernrohrs des Instruments annehmen und ihre Gröfse, so wie auch die Gröfse eines Factors, womit die angewandten Strahlenbrechungen zu multiplicirеn sind, als unbekannte Gröfsen betrachten, und deren Bestimmung durch jene Angaben suchen. Die Gröfse des Einflusses des Thermometerstandes auf die Strahlenbrechung, ist einer der Gegenstände der früheren Untersuchung gewesen, auf den ich diesesmal nicht zurückkommen werde.

Wenn man von der Biegung des Fernrohrs des Meridiankreises nur annehmen will, dafs sie in jeder Lage desselben durch unveränderliche Gegengewichte vernichtet werden könne, nicht aber, dafs sie in lothrechter Lage des Fernrohrs verschwinde, so ist die durch sie nothwendig gemachte Verbesserung der beobachteten Zenithdistanzen von der Form

$$\alpha \sin z + \beta \cos z$$

wo $z$ die wahre Zenithdistanz bedeutet. Damit diese Form für alle Punkte des Meridians gelte, mufs $z$ von 0 bis 360° gezählt werden. Zählt man $z$ von dem Scheitelpunkte durch Süden, den Fufspunkt und Norden, bis wieder zum Scheitelpunkte, so ist eine nördliche Zenithdistanz $z' = 360° - z$ und ihre Verbesserung wegen der Biegung, die mit entgegengesetzten Zeichen genommene von $360° - z$, oder

$$\alpha \sin z' - \beta \cos z' \ldots$$

Digitized by Google

allein die eine Lage der horizontalen Drehungsaxe des Instruments hat zu der einen Hälfte des Meridians dieselbe Beziehung, welche die andere zu der anderen hat: oder wenn die Formel $\alpha \sin z + \beta \cos z$ für die eine dieser Lagen geltend angenommeo wird, so gilt $\alpha \sin z - \beta \cos z$ für die andere. Ich werde daher die anzubringende Verbesserung

$$\varphi z = \alpha \sin z \pm \beta \cos z$$

und das obere Zeichen für die östliche Lage des Kreises, das untere für die westliche annehmen. Die Zenithdistanzen werden dann vom Scheitelpnokte durch Süden, von 0 bis 360° gezählt, oder, was damit gleichbedeutend ist, die nördlichen werden als negativ angesehen.

Die als Entfernungen vom Scheitelpunkte angegebenen Zahlen sind die um 180° verminderten Bewegungen der Absehenslinie des Fernrohrs von dem Fufspunkte bis zu den Sternen, in der Richtung genommen, welche die Formel vor-

$$\alpha \sin z + \beta (1 + \cos z), \quad \alpha \sin z - \beta (1 + \cos z), \quad -\alpha \sin z - \beta (1 - \cos z), \quad -\alpha \sin z + \beta (1 - \cos z)$$

und wenn er im *nördlichen* Quadranten in der Zenithdistanz $z$ culminirt, resp.

$$\alpha \sin z - \beta (1 + \cos z), \quad \alpha \sin z + \beta (1 + \cos z), \quad -\alpha \sin z + \beta (1 - \cos z), \quad -\alpha \sin z - \beta (1 - \cos z)$$

hinzusetzen.

Der Factor, womit die angewandten Strahlenbrechungen $\rho$ zu multipliciren sind, werde ich durch $1 + k$ bezeichnen, also jeder Angabe der beiden Verzeichnisse $\rho k$ hinzusetzen, wo $\rho$ das arithmetische Mittel aus allen Werthen der Strahlenbrechung, welche Behufs der Erlangung der Angabe, aus den Tafeln berechnet worden sind, bedeutet.

Die Ausdrücke der Entfernung eines Sterns vom Scheitelpunkte und seines reflectirten Bildes vom Fufspunkte, durch seine Declination $\delta$ und die Polhöhe $\varphi$, sind:

Stern südlich vom Scheitelpunkte..... $-\delta + \varphi$
— nördlich — ——— obere Culm.....$\delta - \varphi$
— ——— — ——— untere ——— $-\delta + 180° - \varphi$

Setzt man sie den Ausdrücken der für die Biegung des Fernrohrs und den Fehler der Strahlenbrechung verbesserten Angaben der Verzeichnisse §. 2 und 3 gleich, so erlangt man dadurch die Gleichungen, welche die unbekannten Gröfsen $\delta, \varphi, \alpha, \beta, k$ mit diesen Angaben in Verbindung bringen. Die erste dieser Gröfsen ist für jeden anderen Stern eine andere; es ist aber bequemer, $\delta - \varphi \pm \rho k$, wo $\rho$ die Strahlenbrechung eines Sterns in seiner oberen Culminatioo bedeutet und das obere Zeichen genommen wird, wenn diese südlich, das untere wenn sie nördlich vom Scheitelpunkte stattfindet, zu *einer*, jedem der beobachteten Sterne eigenthümlichen unbekannten Gröfse zu vereinigen, indem man für $\rho$ das arithmetische Mittel aus allen, für die obere Culmination in Rechnung gebrachten Werthen der Strahlenbrechung annimmt. Wenn

aussetzt. Sie fordern also die Verbesserung $\varphi z - \varphi . 180° = \alpha \sin z \pm \beta (1 + \cos z)$, welche, wenn auch nördliche Zenithdistanzen als positiv angesehen werden sollen, für diese mit entgegengesetzten Zeichen, nämlich $= \alpha \sin z' \mp \beta (1 + \cos z')$ genommen werden mufs. Die als Entfernungen vom Fufspunkte angegebenen Zahlen sind dagegen die Bewegungen der Absehenslinie des Fernrohrs, wenn sie südlich sind, von dem Sterne bis zu dem Fufspunkte, wenn nördlich von diesem bis zu jenem. Der erste Fall fordert also die Verbesserung $\varphi . 180° - \varphi (180° - z) = -\alpha \sin z \mp \beta (1 - \cos z)$; der zweite die Verbesserung $\varphi z - \varphi . 180° = \alpha \sin z \pm \beta (1 + \cos z)$, welche durch den Ausdruck von $z$ durch die nördliche Zenithdistanz $z'$, nämlich $z = 180° + z'$, sich in $-\alpha \sin z' \pm \beta (1 - \cos z')$ verwandelt. Man hat daher den Angaben in den vier Columnen der beiden vorigen §§, wenn der Stern in dem *südlichen* Quadranten des Meridians, in der Zenithdistanz $z$ culminirt, resp.

derselbe Stern auch in der unteren Culmination beobachtet ist, für welche die ähnlich vereinigte unbekanote Gröfse $\delta - 180° + \varphi + \rho' k$ ist, so kann man statt derselben die vorige $-180° + 2\varphi + (\rho' \mp \rho) k$ schreiben, wodurch den aus den Beobachtungen dieser Culmination hervorgehenden Gleichungen, aufser $\alpha$ und $\beta$, drei unbekannte Gröfsen gegeben werden, nämlich die vorige, $\varphi$ und $k$. Für $\rho'$ kann das arithmetische Mittel aller für die untere Culmination berechneten Werthe der Strahlenbrechung genommen werden; denn diese Werthe, so wie die von $\rho$, verändero sich nur durch die Schwankungen der Barometer- und Thermometerstände und zwar nicht so stark, daís ihre Veränderungen einen erheblichen Beitrag zur Bestimmung von $k$ liefern könnten.

Damit man mit kleineren Zahlen zu thun habe, kann man $d + \Delta d$ statt $\delta$ und $54° 42' 50'' + \Delta\varphi$ statt $\varphi$ schreiben und unter $d$ eine Näherung an den Werth von $\delta$ verstehen. Bezeichnet man dann den unbekannten Werth, welchen $\Delta d - \Delta\varphi \pm \rho . k$ für jeden der 62 Sterne der Verzeichnisse §. 2 und 3 besitzt, durch die Zahl $(m)$, welche diesem Sterne dort beigelegt ist; ferner das was von jeder zu der *oberen* Culmination gehörigen Angabe in den vier Columnen der Verzeichnisse übrig bleibt, wenn man $\mp (54° 42' 50'' - d)$ hinzusetzt, durch $n$, $n_1$, $n_2$, $n_3$, so erhält man die Gleichungen:

$1^{\text{ste}}$ Col..... $n = \mp (m) - \alpha \sin z \mp \beta (1 + \cos z)$
$2^{\text{te}}$ —..... $n_1 = \mp (m) - \alpha \sin z \mp \beta (1 + \cos z)$
$3^{\text{te}}$ —..... $n_2 = \mp (m) + \alpha \sin z \mp \beta (1 - \cos z)$
$4^{\text{te}}$ —..... $n_3 = \mp (m) + \alpha \sin z \mp \beta (1 - \cos z)$

Digitized by Google

wo die oberen Zeichen gelten, wenn die obere Culmination südlich von dem Scheitelpunkte, die unteren, wenn sie nördlich von demselben stattfindet. Wenn das, was von jeder zu der *unteren* Culmination gehörigen Angabe in den vier Columnen des Verzeichnisses §. 2 übrig bleibt, nachdem $d - 125^0\,17'\,1$ hinzugesetzt ist, durch $n'$, $n'_1$, $n'_2$, $n'_3$ bezeichnet wird, erhält man durch diese Angaben die Gleichungen:

$$\begin{aligned}
1^{\text{ste}}\text{ Col.}\ldots\ldots n' &= -(m) - \alpha \sin z' + \beta(1 + \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' \mp \rho)\,k\\
2^{\text{te}}\ \text{---}\ldots\ldots n'_1 &= -(m) - \alpha \sin z' - \beta(1 + \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' \mp \rho)\,k\\
3^{\text{te}}\ \text{---}\ldots\ldots n'_2 &= -(m) + \alpha \sin z' - \beta(1 - \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' \mp \rho)\,k\\
4^{\text{te}}\ \text{---}\ldots\ldots n'_3 &= -(m) + \alpha \sin z' + \beta(1 - \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' \mp \rho)\,k
\end{aligned}$$

Die aus einer beobachteten Zenithdistanz abgeleitete wahre verliert desto mehr von ihrer Sicherheit, je gröfser sie ist. Ich habe dieses früher (Abth. VII. S. XIII) näher untersucht, indem ich das *Gewicht* einer wahren Z. D. durch

$$\left(\frac{0''7126}{s}\right)^2$$

ausgedrückt und die Gröfse von $s$, für verschiedene Zenithdistanzen, durch die sich in ihrer Beobachtung zeigenden Unterschiede bestimmt habe. Man mufs das Gewicht jeder Beobachtung, oder die Gröfse $s$, von welcher es abhängig gemacht worden ist, kennen, ehe man die auf den Beobachtungen der verschiedenen Sterne beruhenden Gleichungen, zu Bestimmung der ihnen gemeinschaftlichen unbekannten Gröfsen $\alpha$, $\beta$, $\Delta\varphi$, $k$ und der der oberen und unteren Culmination jedes Sterns gemeinschaftlichen $(m)$ anwenden kann. Ich stelle daher, in der folgenden Tafel, die Logarithmen der Gewichte $(=p)$ zusammen, welche Herr Dr. *Busch*, der angeführten früheren Untersuchung gemäfs, den Beobachtungen der verschiedenen Sterne beigelegt hat. Diese Tafel enthält zugleich die angewandten Näherungswerthe $d$ der Declinationen und die Werthe von $\sin z$, $\cos z$, $\rho$, $\rho' \mp \rho$, also Alles was zur Bildung der Gleichungen nothwendig ist.

*Circumpolarsterne.*

| | Obere Culmination. | | | | | Untere Culmination. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | log p | sin z | cos z | ρ | d | log p′ | sin z′ | cos z′ | p′ ∓ ρ |
| 1 | 9,95777 | 0,555 | 0,832 | 38″7 | 88°27′ 21″99 | 9,95395 | 0,599 | 0,800 | 82″1 |
| 2 | 9,95998 | 0,528 | 0,849 | 36,0 | 86 35 29,28 | 9,95164 | 0,625 | 0,780 | 84,3 |
| 3 | 9,97217 | 0,375 | 0,927 | 24,0 | 76 44 22,00 | 9,93723 | 0,749 | 0,662 | 91,5 |
| 4 | 9,97454 | 0,344 | 0,939 | 21,2 | 74 48 33,01 | 9,93350 | 0,771 | 0,636 | 91,6 |
| 5 | 9,97762 | 0,304 | 0,953 | 18,2 | 72 24 12,00 | 9,92843 | 0,797 | 0,603 | 96,1 |
| 6 | 9,98083 | 0,261 | 0,965 | 15,9 | 69 51 31,61 | 9,92306 | 0,823 | 0,567 | 102,3 |
| 7 | 9,98994 | 0,137 | 0,991 | 8,1 | 62 36 46,88 | 9,91044 | 0,888 | 0,459 | 124,4 |
| 8 | 9,99079 | 0,125 | 0,992 | 7,4 | 61 54 31,88 | 9,91044 | 0,894 | 0,448 | 124,8 |
| 9 | 9,99878 | 0,016 | 1,000 | 1,0 | 55 39 30,89 | 9,83669 | 0,937 | 0,348 | 161,0 |
| 10 | 0,00000 | 0,002 | 1,000 | 0,1 | 54 35 2,36 | 9,82665 | 0,944 | 0,330 | 170,2 |
| 11 | 9,99793 | 0,029 | 0,999 | 1,6 | 53 4 32,00 | 9,79721 | 0,952 | 0,306 | 190,5 |
| 12 | 9,99708 | 0,040 | 0,999 | 2,0 | 52 25 18,00 | 9,78761 | 0,956 | 0,295 | 195,4 |
| 13 | 9,99659 | 0,047 | 0,999 | 2,7 | 52 2 52,00 | 9,77812 | 0,957 | 0,288 | 201,0 |
| 14 | 9,99659 | 0,047 | 0,999 | 2,7 | 52 1 0,00 | 9,77812 | 0,958 | 0,288 | 200,5 |
| 15 | 9,99659 | 0,047 | 0,999 | 2,8 | 51 59 48,00 | 9,77812 | 0,958 | 0,288 | 202,7 |
| 16 | 9,99587 | 0,056 | 0,998 | 3,0 | 51 30 35,64 | 9,76873 | 0,960 | 0,279 | 206,8 |
| 17 | 9,99587 | 0,058 | 0,998 | 3,3 | 51 23 30,00 | 9,76873 | 0,961 | 0,277 | 210,1 |
| 18 | 9,99417 | 0,080 | 0,997 | 3,5 | 50 6 50,20 | 9,73215 | 0,967 | 0,256 | 217,9 |
| 19 | 9,99393 | 0,085 | 0,996 | 5,0 | 49 51 12,00 | 9,73215 | 0,968 | 0,252 | 230,7 |
| 20 | 9,99308 | 0,095 | 0,996 | 5,7 | 49 17 7,40 | 9,70569 | 0,970 | 0,242 | 225,2 |
| 21 | 9,99054 | 0,130 | 0,992 | 8,0 | 47 16 12,00 | 9,64692 | 0,978 | 0,208 | 257,7 |
| 22 | 9,98862 | 0,154 | 0,988 | 9 0 | 45 49 37,47 | ——— | ——— | ——— | ——— |
| 23 | 9,98729 | 0,174 | 0,985 | 10,2 | 44 42 40,18 | 9,54783 | 0,985 | 0,164 | 342,5 |
| 24 | 9,98322 | 0,228 | 0,974 | 13,6 | 41 33 30,00 | 9,33631 | 0,994 | 0,109 | 475,6 |
| 25 | 9,98179 | 0,248 | 0,969 | 15,7 | 40 20 4,00 | 9,19515 | 0,996 | 0,088 | 557,4 |
| 26 | 9,98095 | 0,258 | 0,966 | 15,6 | 39 44 53,00 | 9,06957 | 0,997 | 0,078 | 656,0 |
| 27 | 9,98071 | 0,262 | 0,965 | 16,6 | 39 32 30,00 | 9,02086 | 0,997 | 0,074 | 636,9 |
| 28 | 9,98038 | 0,267 | 0,964 | 16,0 | 39 13 48,00 | ——— | ——— | ——— | ——— |
| 29 | 9,98012 | 0,271 | 0,963 | 16,1 | 39 0 40,00 | ——— | ——— | ——— | ——— |
| 30 | 9,96764 | 0,277 | 0,961 | 16,9 | 38 38 17,59 | 8,56929 | 0,998 | 0,058 | 813,9 |

Digitized by Google

*Fundamentalsterne.*

| | log p | sin z | cos z | ρ | d |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 9,97182 | 0,382 | 0,924 | 24″1 | 32° 13′ 56″19 |
| 32 | 9,96688 | 0,442 | 0,897 | 29,3 | 28 27 53,56 |
| 33 | 9,96688 | 0,443 | 0,896 | 29,0 | 28 24 22,83 |
| 34 | 9,96664 | 0,446 | 0,895 | 30,3 | 28 12 24,71 |
| 35 | 9,96548 | 0,461 | 0,887 | 29,6 | 27 15 25,37 |
| 36 | 9,95988 | 0,531 | 0,848 | 36,6 | 22 42 8,83 |
| 37 | 9,95650 | 0,569 | 0,822 | 40,0 | 20 1 5,68 |
| 38 | 9,95188 | 0,602 | 0,799 | 45,4 | 16 10 53,38 |
| 39 | 9,95096 | 0,633 | 0,774 | 47,9 | 15 27 58,30 |
| 40 | 9,94992 | 0,645 | 0,765 | 48,1 | 14 34 38,96 |
| 41 | 9,94980 | 0,648 | 0,762 | 50,6 | 14 20 44,45 |
| 42 | 9,94980 | 0,648 | 0,761 | 52,2 | 14 17 36,75 |
| 43 | 9,94762 | 0,669 | 0,744 | 52,6 | 12 44 46,92 |
| 44 | 9,94762 | 0,670 | 0,743 | 51,9 | 12 40 53,97 |
| 45 | 9,94464 | 0,701 | 0,713 | 57,6 | 10 13 40,45 |
| 46 | 9,94408 | 0,710 | 0,691 | 60,6 | 8 27 1,49 |
| 47 | 9,94408 | 0,735 | 0,678 | 63,7 | 7 22 15,10 |
| 48 | 9,94408 | 0,741 | 0,672 | 63,1 | 6 55 59,73 |
| 49 | 9,94408 | 0,751 | 0,660 | 66,4 | 6 0 41,34 |
| 50 | 9,94408 | 0,756 | 0,655 | 68,3 | 5 37 44,74 |
| 51 | 9,94408 | 0,780 | 0,626 | 76,4 | 3 27 26,85 |
| 52 | 9,94408 | 0,789 | 0,615 | 75,1 | 2 39 56,96 |
| 53 | 9,93272 | 0,827 | 0,562 | 85,4 | — 1 5 41,11 |
| 54 | 9,91044 | 0,888 | 0,460 | 112,8 | — 7 58 7,69 |
| 55 | 9,91044 | 0,892 | 0,452 | 118,8 | — 8 23 31,81 |
| 56 | 9,89952 | 0,907 | 0,422 | 123 3 | —10 19 27,93 |
| 57 | 9,84686 | 0,925 | 0,379 | 140,2 | —12 59 53,14 |
| 58 | 9,84686 | 0,926 | 0,379 | 142,4 | —13 2 10,49 |
| 59 | 9,83670 | 0,940 | 0,341 | 159,8 | —15 19 40,74 |
| 60 | 9,83670 | 0,941 | 0,341 | 158,5 | —15 22 21,91 |
| 61 | 9,81674 | 0,947 | 0,322 | 167,0 | —16 30 7,57 |
| 62 | 9,53584 | 0,987 | 0,160 | 335,9 | —26 4 15,01 |

## §. 5. *Auflösung der durch das Vorige gegebenen Gleichungen.*

Diese Gleichungen haben die, jedem Sterne eigenthümlichen unbekannten Gröfsen (1), (2), (3),....(62), die beiden allen Sternen gemeinschaftlichen $\alpha$, $\beta$, und die beiden nur bei den in der unteren Culmination beobachteten Sternen vorkommenden $\Delta\varphi$ und $k$. Obgleich die Gewichte der Beobachtungen in verschiedenen Zenithdistanzen, mit Rücksicht auf ihre, dem Horizonte zu, stark wachsenden Fehler bestimmt worden sind, so habe ich doch für angemessen erachtet, die hierdurch sehr gering werdenden Beiträge, welche die in 75° überschreitenden Zenithdistanzen gemachten Beobachtungen zu der Bestimmung von $\alpha$, $\beta$ und $\Delta\varphi$ liefern könnten, ganz zu vernachlässigen, so wie auch die, den in ihrer unteren Culmination über diese Grenze hinausgehenden Sternen zugehörigen ($m$) der oberen Culmination allein gemäfs zu bestimmen. Nachdem also die Gleichungen, nach der Ausschliefsung der aus den unteren Culminationen der Sterne 18 bis 30 hervorgehenden, auf die der Methode der kleinsten Quadrate gemäfse Art, zur Erlangung der Ausdrücke von (1), (2), (3),....(62) angewandt worden waren, wurden sie, nach fernerer Ausschliefsung des Sterns 62, auch in Beziehung auf die unbekannten Gröfsen $\alpha$, $\beta$, $\Delta\varphi$ so behandelt, wie diese Methode es fordert, in Beziehung auf $k$ aber ohne Ausschliefsung einer Gleichung. Die hierdurch erlangten, zur Bestimmung von $\alpha$, $\beta$, $\Delta\varphi$, $k$ führenden Gleichungen, wurden dann, durch Substitution der schon bekannt gewordenen Ausdrücke von (1), (2), (3)....(61), von diesen unbekannten Gröfsen befreit, und ergaben so die nothwendigen 4 Gleichungen zur Bestimmung von $\alpha$, $\beta$, $\Delta\varphi$, $k$.

Ich lasse jetzt die Resultate dieser Rechnungen, so wie Herr Dr. *Busch* sie gefunden hat, hier folgen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (1) | = | — 0″122 | — 0,039 $\alpha$ | — 0,001 $\beta$ | — 0,980 $\Delta\varphi$ — 40″2 $k$ |
| (2) | = | + 0,448 | + 0,066 $\alpha$ | + 0,128 $\beta$ | — 0,703 $\Delta\varphi$ — 29,6 $k$ |
| (3) | = | + 0,789 | — 0,040 $\alpha$ | + 0,346 $\beta$ | — 1,120 $\Delta\varphi$ — 51,2 $k$ |
| (4) | = | + 0,858 | — 0,053 $\alpha$ | + 0,253 $\beta$ | — 0,735 $\Delta\varphi$ — 33,7 $k$ |
| (5) | = | + 0,660 | + 0,095 $\alpha$ | + 0,469 $\beta$ | — 0,492 $\Delta\varphi$ — 23,6 $k$ |
| (6) | = | + 1,880 | — 0,165 $\alpha$ | + 0,823 $\beta$ | — 0,830 $\Delta\varphi$ — 41,5 $k$ |
| (7) | = | + 1,418 | — 0,126 $\alpha$ | — 0,197 $\beta$ | — 0,588 $\Delta\varphi$ — 34,2 $k$ |
| (8) | = | + 1,914 | — 0,174 $\alpha$ | + 0,796 $\beta$ | — 0,777 $\Delta\varphi$ — 46,3 $k$ |
| (9) | = | — 0,195 | — 0,209 $\alpha$ | + 0,820 $\beta$ | — 0,991 $\Delta\varphi$ — 79,8 $k$ |
| (10) | = | + 1,587 | — 0,286 $\alpha$ | — 0,055 $\beta$ | — 0,605 $\Delta\varphi$ — 51,5 $k$ |
| (11) | = | — 1,053 | — 0,250 $\alpha$ | + 1,729 $\beta$ | — 0,479 $\Delta\varphi$ — 45,6 $k$ |
| (12) | = | + 2,755 | — 0,454 $\alpha$ | + 0,402 $\beta$ | — 0,903 $\Delta\varphi$ — 88,2 $k$ |
| (13) | = | — 1,142 | — 0,134 $\alpha$ | + 1,765 $\beta$ | — 0,184 $\Delta\varphi$ — 19,4 $k$ |
| (14) | = | — 1,258 | — 0,313 $\alpha$ | + 1,691 $\beta$ | — 0,583 $\Delta\varphi$ — 58,5 $k$ |
| (15) | = | + 0,641 | — 0,337 $\alpha$ | + 1,610 $\beta$ | — 0,635 $\Delta\varphi$ — 64,3 $k$ |
| (16) | = | + 0,058 | — 0,232 $\alpha$ | + 1,723 $\beta$ | — 0,389 $\Delta\varphi$ — 39,4 $k$ |
| (17) | = | — 0,752 | — 0,385 $\alpha$ | + 1,689 $\beta$ | — 0,773 $\Delta\varphi$ — 76,3 $k$ |
| (18) | = | + 0,286 | — 0,080 $\alpha$ | + 0,182 $\beta$ | . . . . . |
| (19) | = | — 1,430 | — 0,085 $\alpha$ | + 1,996 $\beta$ | . . . . . |
| (20) | = | — 0,988 | — 0,094 $\alpha$ | + 0,699 $\beta$ | . . . . . |
| (21) | = | — 4,102 | — 0,130 $\alpha$ | + 0,996 $\beta$ | . . . . . |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\Delta d$ | = | (1) | + $\Delta\varphi$ + 38″7 $k$ |
| | | (2) | + $\Delta\varphi$ + 35,7 $k$ |
| | | (3) | + $\Delta\varphi$ + 24,0 $k$ |
| | | (4) | + $\Delta\varphi$ + 21,2 $k$ |
| | | (5) | + $\Delta\varphi$ + 18,2 $k$ |
| | | (6) | + $\Delta\varphi$ + 15,9 $k$ |
| | | (7) | + $\Delta\varphi$ + 8,1 $k$ |
| | | (8) | + $\Delta\varphi$ + 7,4 $k$ |
| | | (9) | + $\Delta\varphi$ + 1,0 $k$ |
| | | (10) | + $\Delta\varphi$ + 0,1 $k$ |
| | | (11) | + $\Delta\varphi$ — 1,6 $k$ |
| | | (12) | + $\Delta\varphi$ — 2,0 $k$ |
| | | (13) | + $\Delta\varphi$ — 2,7 $k$ |
| | | (14) | + $\Delta\varphi$ — 2,7 $k$ |
| | | (15) | + $\Delta\varphi$ — 2,8 $k$ |
| | | (16) | + $\Delta\varphi$ — 3,0 $k$ |
| | | (17) | + $\Delta\varphi$ — 3,3 $k$ |
| | | (18) | + $\Delta\varphi$ — 3,5 $k$ |
| | | (19) | + $\Delta\varphi$ — 5,0 $k$ |
| | | (20) | + $\Delta\varphi$ — 5,7 $k$ |
| | | (21) | + $\Delta\varphi$ — 8,0 $k$ |

Digitized by Google

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (22) | = | −2″258 | −0,026 α | −0,161 β | Δδ = (22) + ΔΦ − 9,0 k |
| (23) | = | + 0,260 | −0,099 α | + 0,262 β | (23) + ΔΦ − 10,2 k |
| (24) | = | − 0,313 | −0,110 α | + 0,834 β | (24) + ΔΦ − 13,6 k |
| (25) | = | − 1,694 | −0,248 α | + 1,531 β | (25 + ΔΦ − 15,7 k |
| (26) | = | − 1,613 | −0,011 α | + 0,859 β | (26) + ΔΦ − 15,6 k |
| (27) | = | − 2,818 | −0,263 α | + 1,180 β | (27) + ΔΦ − 16,6 k |
| (28) | = | − 0,382 | + 0,007 α | + 0,158 β | (28) + ΔΦ − 16,0 k |
| (29) | = | + 0,411 | + 0,005 α | + 0,092 β | (29) + ΔΦ − 16,1 k |
| (30) | = | + 0,341 | + 0,155 α | + 0,825 β | (30) + ΔΦ − 16,9 k |
| (31) | = | − 0,659 | −0,319 α | + 0,229 β | (31) + ΔΦ − 24,1 k |
| (32) | = | + 0,521 | −0,310 α | − 0,134 β | (32) + ΔΦ − 29,3 k |
| (33) | = | + 0,152 | −0,367 α | − 0,196 β | (33) + ΔΦ − 29,0 k |
| (34) | = | + 0,089 | − 0,446 α | + 0,437 β | (34) + ΔΦ − 30,3 k |
| (35) | = | − 0,041 | + 0,282 α | + 0,382 β | (35) + ΔΦ − 29,6 k |
| (36) | = | − 0,030 | − 0,437 α | − 0,426 β | (36) + ΔΦ − 36,6 k |
| (37) | = | + 0,067 | − 0,435 α | + 0,136 β | (37) + ΔΦ − 40,0 k |
| (38) | = | − 0,409 | − 0,602 α | − 0,511 β | (38) + ΔΦ − 45,4 k |
| (39) | = | − 0,082 | − 0,633 α | + 0,355 β | (39) + ΔΦ − 47,9 k |
| (40) | = | + 0,480 | − 0,387 α | + 0,431 β | (40) + ΔΦ − 48,1 k |
| (41) | = | − 0,301 | − 0,648 α | + 0,107 β | (41) + ΔΦ − 50,6 k |
| (42) | = | + 0,274 | − 0,648 α | + 0,047 β | (42) + ΔΦ − 52,2 k |
| (43) | = | − 0,390 | − 0,361 α | − 0,387 β | (43) + ΔΦ − 52,6 k |
| (44) | = | − 0,200 | − 0,358 α | + 0,341 β | (44) + ΔΦ − 51,9 k |
| (45) | = | + 0,940 | − 0,597 α | + 0,889 β | (45) + ΔΦ − 57,6 k |
| (46) | = | + 0,575 | − 0,619 α | + 0,935 β | (46) + ΔΦ − 60,6 k |
| (47) | = | − 0,013 | − 0,482 α | + 0,001 β | (47) + ΔΦ − 63,7 k |
| (48) | = | + 0,753 | − 0,480 α | + 0,330 β | (48) + ΔΦ − 63,1 k |
| (49) | = | + 1,196 | − 0,649 α | + 0,983 β | (49) + ΔΦ − 66,4 k |
| (50) | = | + 2,007 | − 0,625 α | + 0,130 β | (50) + ΔΦ − 68,3 k |
| (51) | = | + 0,054 | − 0,780 α | − 0,203 β | (51) + ΔΦ − 76,4 k |
| (52) | = | + 0,332 | − 0,789 α | − 0,261 β | (52) + ΔΦ − 75,1 k |
| (53) | = | + 0,296 | − 0,827 α | + 0,396 β | (53) + ΔΦ − 85,4 k |
| (54) | = | + 0,573 | − 0,889 α | − 0,470 β | (54) + ΔΦ − 112,8 k |
| (55) | = | + 0,199 | − 0,892 α | − 0,069 β | (55) + ΔΦ − 118,8 k |
| (56) | = | + 1,061 | − 0,907 α | + 0,438 β | (56) + ΔΦ − 123,3 k |
| (57) | = | + 0,184 | − 0,925 α | + 0,403 β | (57) + ΔΦ − 140,2 k |
| (58) | = | + 1,281 | − 0,927 α | + 1,379 β | (58) + ΔΦ − 142,4 k |
| (59) | = | − 0,394 | − 0,940 α | + 0,122 β | (59) + ΔΦ − 169,8 k |
| (60) | = | − 0,488 | − 0,942 α | + 0,395 β | (60) + ΔΦ − 158,5 k |
| (61) | = | + 0,002 | − 0,836 α | + 0,092 β | (62) + ΔΦ − 167,0 k |
| (62) | = | − 1,025 | − 0,987 α | − 0,252 β | (61) + ΔΦ − 335,9 k |

Die vier, zur Bestimmung von $\alpha$. $\beta$, $\Delta\Phi$ und $k$ dienenden Gleichungen sind:

$$+ 733''56 = 519{,}86\,\alpha - 5{,}58\,\beta + 345{,}56\,\Delta\Phi + 20586\,k$$
$$-2041{,}20 = -5{,}58\,\alpha + 8915{,}75\,\beta + 233{,}02\,\Delta\Phi + 10896\,k$$
$$+ 968{,}20 = +345{,}56\,\alpha + 233{,}02\,\beta + 1009{,}28\,\Delta\Phi + 56239\,k$$

und

$$+82937{,}3 = 32821{,}3\,\alpha + 22668{,}9\,\beta + 84672{,}6\,\Delta\Phi + 9201460\,k$$

Ihre Auflösung ergiebt:

$$\alpha = +0''9498$$
$$\beta = -0{,}2465$$
$$\Delta\Phi = +0{,}7054$$
$$k = -0{,}0002583.$$

## §. 6. *Vergleichung der jetzt und im J. 1820 bestimmten Werthe der Reductionselemente der Declinationen.*

Der jetzt bestimmte Ausdruck der von der Wirkung der Schwere auf den Meridiankreis herrührenden Verbesserung einer beobachteten südlichen Zenithdistanz ist, jenachdem der Kreis gegen Osten oder gegen Westen gewandt ist:

$$+0''9498\,\sin s \mp 0'2465\,\cos s$$

oder die Verbesserung seiner beobachteten Angabe $u$ ist:

$$= +0''9498\,\sin(u + 1°33') - 0''2465\,\cos(u + 1°33').$$

Früher fand ich den Ausdruck derselben Verbesserung (Abthl. VII. p. XIX)

$$= +1''11\,\sin(u + 1°33') + 0'26\,\cos(u + 1°33')$$

Digitized by Google

Das erste Glied beider Ausdrücke ist so nahe übereinstimmend, als man zu erwarten berechtigt seyn kann, das zweite ist aber eine halbe Secunde verschieden. Zufällige Beobachtungsfehler lassen eine so grofse Verschiedenheit nicht erwarten. Ich würde glauben, dafs das Instrument in der Zwischenzeit eine kleine Aenderung erfahren habe, wenn nicht ein Grund vorhanden wäre, dem angenommenen *Gesetze* der Biegung zu mifstrauen. Diesen Grund giebt die, durch zwei vom horizontal gerichtete Fernröhre erlangte Bestimmung der Biegung, aus welcher sie nahe verschwindend hervorging (Abth. X. p. IV), während sie, *beiden* auf die Beobachtung der Sterne und ihrer reflectirten Bilder gegründeten Bestimmungen zufolge, in der horizontalen Lage des Fernrohrs nahe eine Secunde grofs erscheint. Ist das Gesetz der Biegung anders als das angenommene, so mufs ihre neue Bestimmung von der älteren abweichen, indem sie den beobachteten Ort des Nadirs, die frühere den des Pols, zum Ausgangspunkte hat, auch auf der bis zu gröfseren Zenithdistanzen fortgesetzten Beobachtung der reflectirten Bilder beruhet. Dafs die neue Bestimmung den vom Orte des Nadirs ausgehenden Beobachtungen der Sterne angemessener ist als die frühere und auch als die Annahme einer verschwindenden Biegung, ist nicht zweifelhaft.

Die *Polhöhe* des Meridiankreises geht aus der neuen Bestimmung

$$= 54^\circ 42' 50''705$$

hervor, während die frühere sie $= 54^\circ 42' 50''52$, also $0''185$ höher ergab. Ich glaube nicht, dafs man berechtigt ist, eine gröfsere Uebereinstimmung zu erwarten, zumal die über die Biegung gemachte Bemerkung zeigt, dafs die übrigbleibende Unsicherheit nicht nach den zufälligen Beobachtungsfehlern allein beurtheilt werden darf.

Die *Strahlenbrechung* ist, durch die neue Bestimmung, im Verhältnisse $1 : 1 - 0{,}0002583$ verändert worden. Diese Veränderung beträgt in der Zenithdistanz von $45^\circ$ nur $-0''016$; sie ist nicht gröfser als eine Veränderung des Thermometerstandes um ein Achtel Grad der *Fahrenh.* Scale, oder des Barometerstandes um ein Zehntel Linie, sie hervorbringen würde. Sie ist viel zu klein, um eine Veränderung der auf die frühere Untersuchung beruhenden, in den *Tabulis Regiom.* abgedruckten Strahlenbrechungstafel rechtfertigen zu können, denn sie liegt in den Grenzen der Unsicherheit, sowohl der einen als der anderen Bestimmung; so dafs die so nahe Uebereinstimmung beider als ein glücklicher Zufall erscheint.

## §. 7. *Bestimmung der Declinationen der beobachteten Sterne für 1840.*

Man erlangt diese Bestimmung, indem man, in den §. 5 mitgetheilten Ausdrücken von $\Delta d$, die gefundenen Werthe von $\alpha$, $\beta$, $\Delta\Phi$, $k$ substituirt und die dadurch gefundenen Werthe von $\Delta d$ den §. 4 angeführten Annahmen von $d$ hinzufügt. Dadurch erhält man:

| | | Decl. 1840. | | | | | Decl. 1840. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $\alpha$ Ursæ min. | 88° | 27′ | 21″84 | 32 | $\beta$ Tauri | 28° | 27′ | 54″53 |
| 2 | $\delta$ —— | 86 | 35 | 29,97 | 33 | $\beta$ Geminor. | 28 | 24 | 23,39 |
| 3 | $\gamma$ Cephei | 76 | 44 | 22,59 | 34 | $\alpha$ Androm. | 28 | 12 | 24,98 |
| 4 | $\beta$ Ursæ min. | 74 | 48 | 33,95 | 35 | $\alpha$ Coronæ | 27 | 15 | 26,22 |
| 5 | $\gamma$ —— | 72 | 24 | 12,90 | 36 | $\alpha$ Arietis | 22 | 42 | 9,24 |
| 6 | $\beta$ Cephei | 69 | 51 | 33,31 | 37 | $\alpha$ Bootis | 20 | 1 | 6,02 |
| 7 | $\alpha$ Ursæ maj. | 62 | 36 | 48,55 | 38 | $\alpha$ Tauri | 16 | 10 | 53,23 |
| 8 | $\alpha$ Cephei | 61 | 54 | 33,60 | 39 | $\beta$ Leonis | 15 | 27 | 58,25 |
| 9 | $\alpha$ Cassiop. | 55 | 39 | 30,32 | 40 | $\alpha$ Herculis | 14 | 34 | 39,68 |
| 10 | $\gamma$ Ursæ maj. | 54 | 35 | 3,98 | 41 | $\alpha$ Pegasi | 14 | 20 | 44,23 |
| 11 | $\varkappa$ Cygni | 53 | 4 | 30,66 | 42 | $\gamma$ —— | 14 | 17 | 37,13 |
| 12 | $\beta$ Draconis | 52 | 25 | 20,32 | 43 | $\alpha$ Leonis | 12 | 44 | 47,00 |
| 13 | XVIII. 170 | 52 | 2 | 50,87 | 44 | $\alpha$ Ophiuchi | 12 | 40 | 54,06 |
| 14 | $\psi$ Cygni | 52 | 0 | 58,34 | 45 | $\gamma$ Aquilæ | 10 | 13 | 41,32 |
| 15 | 7 —— | 51 | 59 | 48,20 | 46 | $\alpha$ —— | 8 | 27 | 1,97 |
| 16 | $\gamma$ Draconis | 51 | 30 | 35,49 | 47 | $\alpha$ Orionis | 7 | 22 | 15,35 |
| 17 | i Cygni | 51 | 23 | 28,65 | 48 | $\alpha$ Serpentis | 6 | 56 | 0,67 |
| 18 | $\eta$ Ursæ maj. | 50 | 6 | 51,07 | 49 | $\beta$ Aquilæ | 6 | 0 | 42,40 |
| 19 | $\delta$ Cygni | 49 | 51 | 10,70 | 50 | $\alpha$ Canis min. | 5 | 37 | 46,85 |
| 20 | $\alpha$ Persei | 49 | 17 | 6,88 | 51 | $\alpha$ Ceti | 3 | 27 | 26,94 |
| 21 | $\delta$ —— | 47 | 16 | 8,26 | 52 | $\beta$ Virginis | 2 | 39 | 57,33 |
| 22 | $\alpha$ Aurigæ | 45 | 49 | 35,93 | 53 | $\alpha$ Aquarii | — 1 | 5 | 40,97 |
| 23 | $\alpha$ Cygni | 44 | 42 | 40,99 | 54 | $\alpha$ Hydræ | — 7 | 58 | 7,11 |
| 24 | $\gamma$ Androm. | 41 | 33 | 30,09 | 55 | $\beta$ Orionis | — 8 | 23 | 31,70 |
| 25 | $\beta$ Persei | 40 | 20 | 2,40 | 56 | $\alpha$ Virginis | —10 | 19 | 27,10 |
| 26 | $\gamma$ Cygni | 39 | 44 | 51,87 | 57 | 1 $\alpha$ Capric. | —12 | 59 | 53,19 |
| 27 | $\varepsilon$ Persei | 39 | 32 | 27,35 | 58 | 2 $\alpha$ —— | —13 | 2 | 9,69 |
| 28 | $\eta$ Herculis | 39 | 13 | 48,30 | 59 | 1 $\alpha$ Libræ | —15 | 19 | 41,31 |
| 29 | $\gamma$ Bootis | 39 | 0 | 41,10 | 60 | 2 $\alpha$ —— | —15 | 22 | 22,64 |
| 30 | $\alpha$ Lyræ | 38 | 38 | 18,29 | 61 | $\alpha$ Canis maj. | —16 | 30 | 7,64 |
| 31 | $\varkappa$ Geminor. | 32 | 13 | 55,88 | 62 | $\alpha$ Scorpii | —26 | 4 | 16,12 |

## §. 8. *Vergleichung der für 1820 bestimmten Declinationen mit den jetzt für 1840 gefundenen.*

Die Bestimmungen der Declinationen der beiden Polarsterne für 1840, weichen von den auf die früheren und ihre Vergleichung mit den Fundamentis Astronomiæ gegründeten Angaben in den *Tabb. Regiom.*

$\alpha$ Ursæ minoris $-0''15$

$\delta$ —— —— $+0{,}69$

ab. Für alle übrigen, neu bestimmten Sterne theile ich hier die nach der Formel *)

$$+20''05569 \cos\alpha$$

berechnete jährliche Præcession für 1840, nebst ihrer, nach der Formel **)

$$-0''19501 \tang\delta \sin\alpha^2 - 0''44781 \sin\alpha - 0''00970 \cos\alpha$$

*) Tabb. Regiom. p. X u. XI.

**) ebendaselbst.

berechneten Säcularänderung mit; ferner die, unter Voraussetzung dieser Zahlen, durch die Vergleichung der Declinationen für 1755 und 1840, gefundenen Werthe der jährlichen eigenen Bewegungen; endlich die Unterschiede der Bestimmung der Declinationen für 1820, von den aus diesen Elementen berechneten.

| | | Jährliche Præcess. | Secular-Veränd. | Jährl. eig. Bewegung. | Verz. 1820. |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | γ Cephei..... | +19″915 | + 0″032 | + 0″152 | —0″09 |
| 4 | β Ursæ minoris | —14,713 | — 0,020 | — 0,034 | — 0,68 |
| 5 | γ —— —— | —12,822 | — 0,013 | + 0,069 | — 0,04 |
| 6 | β Cephei..... | +15,727 | + 0,066 | — 0,042 | — 1,31 |
| 7 | α Ursæ majoris | —19,225 | — 0,149 | — 0,072 | — 1,23 |
| 8 | α Cephei..... | +15,065 | + 0,129 | + 0,004 | — 1,34 |
| 9 | α Cassiopeæ... | +19,867 | — 0,076 | — 0,057 | + 0,40 |
| 10 | γ Ursæ majoris | —20,015 | — 0,020 | + 0,005 | — 1,15 |
| 11 | κ Cygni..... | + 6,314 | + 0,188 | — 0,084 | + 0,92 |
| 12 | β Draconis.... | — 2,891 | + 0,196 | — 0,002 | — 0,36 |
| 13 | XVIII. 170... | + 3,155 | + 0,197 | —— | —— |
| 14 | ψ Cygni..... | + 9,376 | + 0,196 | — 0,019 | —— |
| 15 | ? —— ..... | + 7,148 | + 0,197 | — 0,077 | —— |
| 16 | γ Draconis.... | — 0,622 | + 0,203 | — 0,058 | + 0,15 |
| 17 | i Cygni..... | + 7,324 | + 0,202 | + 0,121 | — 0,06 |
| 18 | η Ursæ majoris | —18,131 | + 0,158 | — 0,013 | — 0,65 |
| 19 | θ Cygni..... | + 7,848 | + 0,213 | + 0,216 | + 0,36 |
| 20 | α Persei..... | +13,359 | — 0,467 | — 0,059 | + 0,35 |
| 21 | δ —— ..... | +12,100 | — 0,497 | — 0,065 | —— |
| 22 | α Aurigæ..... | + 4,777 | — 0,627 | — 0,442 | + 1,15 |
| 23 | α Cygni..... | +12,620 | + 0,225 | — 0,003 | — 0,63 |
| 24 | γ Andromedæ.. | +17,621 | — 0,262 | — 0,067 | — 0,46 |
| 25 | β Persei..... | +14,318 | — 0,402 | + 0,008 | — 0,15 |
| 26 | γ Cygni..... | +11,250 | + 0,254 | + 0,020 | — 0,80 |
| 27 | ε Persei..... | +10,987 | — 0,493 | — 0,036 | — 0,38 |
| 28 | η Herculis.... | — 7,072 | + 0,283 | — 0,078 | — 0,12 |
| 29 | γ Bootis..... | —16,141 | + 0,218 | + 0,178 | — 0,34 |
| 30 | α Lyræ..... | + 2,750 | + 0,289 | + 0,278 | — 0,97 |
| 31 | α Geminorum.. | — 7,218 | — 0,521 | — 0,079 | + 0,27 |
| 32 | β Tauri..... | + 8,811 | — 0,543 | — 0,197 | — 0,76 |
| 33 | β Geminorum.. | — 8,119 | — 0,494 | — 0,060 | — 0,45 |
| 34 | α Andromedæ.. | +20,056 | — 0,010 | — 0,150 | — 0,25 |
| 35 | α Coronæ..... | —12,354 | + 0,296 | — 0,060 | — 0,65 |
| 36 | α Arietis..... | +17,448 | — 0,249 | — 0,145 | — 0,36 |
| 37 | α Bootis..... | —16,992 | + 0,226 | — 0,967 | — 0,20 |
| 38 | α Tauri..... | + 7,937 | — 0,463 | — 0,176 | + 0,07 |
| 39 | β Leonis..... | —19,986 | — 0,028 | — 0,102 | + 0,09 |
| 40 | α Herculis..... | — 4,567 | + 0,390 | + 0,041 | — 0,53 |
| 41 | α Pegasi..... | +19,298 | + 0,109 | — 0,022 | + 0,12 |
| 42 | γ —— ..... | +20,051 | — 0,020 | — 0,024 | — 0,32 |
| 43 | α Leonis..... | —17,362 | — 0,227 | + 0,009 | — 0,93 |
| 44 | α Ophiuchi.... | — 2,834 | + 0,402 | — 0,209 | — 0,06 |
| 45 | γ Aquilæ..... | + 8,369 | + 0,374 | + 0,002 | — 0,68 |
| 46 | α —— ..... | + 8,711 | + 0,376 | + 0,370 | — 0,42 |
| 47 | α Orionis..... | + 1″180 | — 0″473 | — 0″004 | — 0″ |
| 48 | α Serpentis.... | —11,761 | + 0,353 | + 0,053 | — 0, |
| 49 | β Aquilæ..... | + 9,063 | + 0,379 | — 0,484 | — 0, |
| 50 | α Canis minoris | — 7,750 | — 0,426 | — 1,048 | — 0, |
| 51 | α Ceti..... | +14,553 | — 0,321 | — 0,127 | — 0, |
| 52 | β Virginis.... | —19,996 | — 0,025 | — 0,292 | — 0, |
| 53 | α Aquarii..... | +17,261 | + 0,221 | — 0,021 | — 0, |
| 54 | α Hydræ..... | —15,348 | — 0,270 | + 0,029 | — 0, |
| 55 | β Orionis..... | + 4,610 | — 0,411 | — 0,029 | — 0, |
| 56 | α Virginis.... | —18,941 | + 0,160 | — 0,043 | — 0, |
| 57 | 1 α Capricorni.. | +10,685 | + 0,406 | — 0,024 | + 0, |
| 58 | 2 α —— .. | +10,715 | + 0,406 | — 0,017 | — |
| 59 | 1 α Libræ..... | —15,259 | + 0,321 | — 0,086 | + |
| 60 | 2 α —— ..... | —15,249 | + 0,321 | — 0,068 | + |
| 61 | α Canis majoris | — 3,318 | — 0,384 | — 1,243 | + |
| 62 | α Scorpii..... | — 8,507 | + 0,488 | — 0,057 | + |

Diese Vergleichung zeigt, im Allgemeinen, eine so Uebereinstimmung der früheren Bestimmung der Decli und der jetzigen, dafs sie, den Erfahrungen zufolge, ähnliche Fälle mir früher gegeben haben, nicht gröser wartet wurde. Unter den Fundamentalsternen weicht *minoris* am meisten, nämlich — 1″64 ab; was wirklich fallend ist, da die Beobachtungen dieses Sterns, sowol als jetzt, hinreichend oft wiederholt sind und genügend scheinen. Nächst dieser Abweichung des früheren nisses von dem gegenwärtigen, findet sich die gröfste (+ bei α *Aurigae*; allein die neuere Bestimmung beruhet auf geringeren Zahl von Beobachtungen, worunter die durch flexion von der horizontalen Quecksilberfläche gemachten als 2″ von den übrigen abweichen; was vermuthlich dem stande zuzuschreiben ist, dafs das nahe senkrecht steh Fernrohr den gröfsten Theil des Quecksilbers verdeckte nur Strahlen zum Bilde des Sterns vereinigte, welche in Nähe des Randes des Objectivs einfielen. Ich halte die neuere Bestimmung für weniger sicher, als häufiger derholte directe, und von einem weiter entfernten Quecksil gefäfse genommene Reflexions-Beobachtungen sie ergeben ben würden. Von den Bestimmungen der übrigen Fun mentalsterne für das J. 1820 entfernt sich keine eine Secu von der gegenwärtigen; die meisten nähern sich ihr bis weniger als eine halbe Secunde. Indessen behalte ich vor, nächstens eine ausgedehntere Vergleichung verschied Verzeichnisse der Declinationen bekannt zu machen.

*Bessel.*

(Inh.:) Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalstern Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 217.

Altona 1841. April 29.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 423—425.

# ber die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, und über die unabhängigen Elemente der „Fundamenta nova etc."

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*.

meinem, „Fundamenta nova investigationis etc." betitelten ke habe ich unter anderm gezeigt, dafs es nicht unumglich nöthig ist für die Berechnung der Störungen eines melskörpers sich der rein elliptischen Elemente desselben bedienen. Durch die Einführung dreier Gröfsen, dort ξ und η benannt, habe ich bewirkt, dafs ich mich zur Bestimmung der Mondstörungen des Werthes der Bewegung der leren Anomalie bedienen konnte, welcher aus den Beobtungen ohne Rücksicht auf die Störungen folgt, so wie Werthes der Excentricität, welcher durch den rein elliptischen Ausdruck sich aus dem gröfsten Gliede der Mittelichungsgleichung ergiebt, obgleich diese nicht die rein elliptischen Werthe dieser Elemente sind. Pag. 77 des genannten kes zu Anfang des Art. 20 habe ich einen andern Gedurch der Gröfsen $b$, $\xi$ und $\eta$ kurz angedeutet, diesen, der die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der chnung der Störungen eines Planeten hinführt, werde ich ausführlich behandeln.

## 1.

Seyen $a_0$, $n_0$, $e_0$, $\pi_0$ und $a$, $n$, $e$, $\pi$ zwei Systeme von ptischen Elementen, in welchen $a$ die grofse Halbaxe, $n$ die lere Bewegung, $ae$ die Excentricität, und $\pi$ die auf die hnebene projicirte Länge des Perihels bedeuten. Diese den Systeme seyen mit dem wahren Werthe $\lambda$ des vom ius Vector durchlaufenen Bogens, und dem wahren Werdieses Radius Vectors, durch Hülfe der von $\pi$ abhängen gestörten mittleren Anomalie $n_0\zeta_0$ und resp. $n\zeta$, und Störungen des Logarithmus des Radius Vectors $\beta_0$ und $\beta$ so verbunden, dafs

$$\left.\begin{aligned} n_0\zeta_0 &= v_0 - e_0 \sin v_0 \\ \overline{\varrho}_0 \cos\overline{\varphi}_0 &= a_0 \cos v_0 - a_0 e_0 \\ \overline{\varrho}_0 \sin\overline{\varphi}_0 &= a_0\sqrt{(1-e_0^2)}\cdot\sin v_0 \\ a_0^3 n_0^2 &= \varkappa(M+m) \\ \lambda &= \overline{\varphi}_0 + n_0\gamma_0 t + \pi_0 \\ l\varrho &= l\overline{\varrho}_0 + \beta_0 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots$$

$$\left.\begin{aligned} n\zeta &= v - e\sin v \\ \overline{\varrho}\cos\overline{\varphi} &= a\cos v - ae \\ \overline{\varrho}\sin\overline{\varphi} &= a\sqrt{(1-e^2)}\cdot\sin v \\ a^3 n^2 &= \varkappa(M+m) \\ \lambda &= \overline{\varphi} + n\gamma t + \pi \\ l\varrho &= l\overline{\varrho} + \beta \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots(2)$$

wo also $\overline{\varphi}_0$ und $\overline{\varphi}$ die wahre Anomalie, $v_0$ und $v$ die excentrische Anomalie, $n_0\gamma_0 t$ und $n\gamma t$ die Bewegung des Perihels, oder resp. des Perigäums, $M$ die Masse der Sonne, oder resp. der Erde, $m$ die Masse des gestörten Körpers, und $\varkappa$ die Intensität der Anziehungskraft für die Einheit der Zeit, Masse und Entfernung bedeutet, und durch $l$ der hyperbolische Logarithmus angedeutet wird.

Nimmt man nun an, dafs einerseits $\zeta_0$ und $\beta_0$, und andererseits $\zeta$ und $\beta$ so beschaffen sind, dafs sie vermittelst der vorstehenden Gleichungen stets einerlei Werthe für $\lambda$ und $\varrho$ geben, so mufs nothwendig $n_0\gamma_0 = n\gamma$ seyn und wir haben also

$$\overline{\varphi}_0 = \overline{\varphi} + \pi - \pi_0 \ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

$$\beta = \beta_0 + l\overline{\varrho}_0 - l\overline{\varrho} \ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

Die Gleichungen (1) geben nun

$$\frac{a_0}{\overline{\varrho}_0} = \frac{1+e_0\cos\overline{\varphi}_0}{1-e_0^2} \ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

und also, wenn wir hierin den Werth (3) von $\overline{\varphi}_0$ substituiren, und überdies die ganze Gleichung mit $\frac{\overline{\varrho}}{a}$ multipliciren,

$$\frac{\overline{\varrho}}{\overline{\varrho}_0}\frac{a_0}{a} = \frac{\frac{\overline{\varrho}}{a} + e_0\frac{\overline{\varrho}}{a}\cos\overline{\varphi}\cos(\pi-\pi_0) - e_0\frac{\overline{\varrho}}{a}\sin\overline{\varphi}\sin(\pi-\pi_0)}{1-e^2}$$

Aber die Gleichungen (2) geben eine ähnliche Gleichung wie (5), oder welches identisch dasselbe ist,

$$\frac{\overline{\varrho}}{a} = 1 - e^2 - e\frac{\overline{\varrho}}{a}\cos\overline{\varphi}$$

Wenn wir diesen Werth von $\frac{\overline{\varrho}}{a}$ in das erste Glied der rechten Seite der vorstehenden Gleichung substituiren, zugleich

(6)..... $\begin{cases} e_0 \sin(\pi-\pi_0) = \eta(1-e^2) \\ e_0 \cos(\pi-\pi_0) = e+\xi(1-e^2) \end{cases}$

setzen, und erwägen, dafs hieraus

(7)....$t-e_0^2 = (1-e^2)\{1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2\}$

hervorgeht, so verwandelt sie sich in

(8)..... $\frac{\bar\varrho a_0}{\bar\varrho_0 a} = \frac{1+\xi\frac{\bar\varrho}{a}\cos\bar\varphi-\eta\frac{\bar\varrho}{a}\sin\bar\varphi}{1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2}$

Die Gleichungen (1) und (2) geben aber ferner noch

$$\frac{d\lambda}{d\tau} = \frac{d\bar\varphi}{d\zeta}\cdot\frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{d\bar\varphi_0}{d\zeta_0}\cdot\frac{d\zeta_0}{d\tau}$$

$$\frac{d\bar\varphi}{d\zeta} = \frac{a^2}{\bar\varrho^2}n\sqrt{(1-e^2)};\quad \frac{d\bar\varphi_0}{d\zeta_0} = \frac{a_0^2}{\bar\varrho_0^2}n_0\sqrt{(1-e_0^2)}$$

also

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{d\zeta_0}{d\tau}\,\frac{\bar\varrho^2 a_0^2 n_0\sqrt{(1-e_0^2)}}{\bar\varrho_0^2 a^2 n\sqrt{(1-e^2)}}$$

Wenn wir hierin die Gleichungen (8) und (7) substituiren, und

(9).....$n_0 = n(1-b)$

machen, so erhalten wir

(10).... $\frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{d\zeta_0}{d\tau}(1-b)\frac{\left(1+\xi\frac{\bar\varrho}{a}\cos\bar\varphi-\eta\frac{\bar\varrho}{a}\sin\bar\varphi\right)^3}{(1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2)^{\frac{3}{2}}}$

Die Gleichung (8) giebt ferner, wenn wir sie in (4) substituiren und dabei auf die Gleichung

(11).....$a^3n^2 = a_0^3n_0^2$

und auf die Gleichung (9) Rücksicht nehmen

(12)....$\beta = \beta_0 + l\frac{1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2}{(1-b)^{\frac{3}{2}}\left(1+\xi\frac{\bar\varrho}{a}\cos\bar\varphi-\eta\frac{\bar\varrho}{a}\sin\bar\varphi\right)}$

## 2.

Die Gleichungen (10) und (12) geben also die Relationen, die überhaupt zwischen den, einem und demselben Körper $m$ zukommenden Gröfsen $\frac{d\zeta}{d\tau}$ und $\frac{d\zeta_0}{d\tau}$, $\beta$ und $\beta_0$ statt finden, und wenn man (10) integrirt, so bekommt man die Relation, die zwischen $\zeta$ und $\zeta_0$ statt findet.

Geben wir zu den rein elliptischen Werthen über, und nehmen an, dafs $a_0$, $n_0$, $e_0$ und $\pi_0$ die rein elliptischen Elemente sind, dann ist der rein elliptische Werth von $\zeta_0 = \tau + \frac{c_0}{n_0}$, und der von $\beta_0 = 0$, wenn $c_0$ der rein elliptische Werth der mittleren Anomalie für $\tau = 0$ ist. Durch die Gleichungen (10) und (12) ergeben sich somit die rein elliptischen Werthe von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ und $\beta$ wie folgt,

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = (1-b)\frac{\left(1+\xi\frac{\bar\varrho}{a}\cos\bar\varphi-\eta\frac{\bar\varrho}{a}\sin\bar\varphi\right)^3}{(1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2)^{\frac{3}{2}}}\ldots.(1$$

$$\beta = l\frac{1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2}{(1-b)^{\frac{3}{2}}\left(1+\xi\frac{\bar\varrho}{a}\cos\bar\varphi-\eta\frac{\bar\varrho}{a}\sin\bar\varphi\right)}\ldots\ldots.$$

## 3.

Die Ausdrücke der Fundamenta zur Berechnung der rungen von $\zeta$ und $\beta$ sind so beschaffen, dafs zuerst die elliptischen Werthe dieser, so wie der übrigens darin vorkommenden Gröfsen substituirt werden müssen. Hierauf und we die sich dadurch ergebenden Störungen der ersten Approxim tion berechnet worden sind, müssen den Integralen, welche dieselben gegeben haben, die rein elliptischen Werthe $\zeta$ und $\beta$ als Constanten hinzugefügt werden. Sodann s der Zuwachs, den die rein elliptischen Werthe von $\zeta$ und so wie der, den die übrigen veränderlichen Gröfsen in ersten Approximation erhalten haben, in die Ausdrücke für Störungen der zweiten Approximation substituirt, und so ner in den folgenden Approximationen. Da nun einerseits $a_0$, $n_0$, $e_0$, $\pi_0$ verbunden mit den Werthen $n_0\zeta = n_0\tau+$ und $\beta_0 = 0$, und anderntheils $a$, $n$, $e$, $\pi$ verbunden mit dem Integral von (13) und dem Ausdrucke (14) zwei Systeme Werthen bilden, die jedes für sich einen und denselben elliptischen Werth für $\lambda$ sowohl wie für $\rho$, und mithin auch für $v$, und $r$ geben, wenn man $\tau$ in $t$ verwandelt, so ist klar, dafs irgend eins dieser beiden Systeme, wenn es in die Ausdrücke für die Störungen substituirt worden ist, einen denselben Werth für die gestörte Länge und den gestörten Radius Vector geben mufs. Man kann daher, je nach den Umständen das eine oder andere dieser beiden Systeme der Berechnung der Störungen anwenden. Kennt man die rein elliptischen Elemente des Himmelskörpers, dessen Störungen man berechnen will, im voraus nicht, so kann man irgend welche andere elliptische Elemente $a$, $n$, $e$, $\pi$ verbinden mit den Ausdrücken (13) und (14) zur Berechnung der Störungen anwenden.

In der Voraussetzung, dafs die Unterschiede zwischen $a$ und $a_0$, $e$ und $e_0$, $\pi$ und $\pi_0$, also auch $b$, $\xi$ und $\eta$ kleine Gröfsen von der Ordnung der störenden Kraft sind, kann das eben beschriebene Verfahren abgeändert, und so eingerichtet werden, dafs die Anwendung jener Elemente statt der rein elliptischen keine Vermehrung der Arbeit verursacht. Denn in dieser Voraussetzung, mit Uebergehung der Gröfsen erster und höherer Ordnung in Bezug auf die störende Kraft die Gleichungen (13) und (14) geben

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = 1,\quad \beta = 0,\quad n\zeta = n\tau + c\ldots\ldots\ldots(1$$

Digitized by Google

nn man in der ersten Approximation diese Werthe nebst , $e$, $\tau$ statt der rein elliptischen Werthe dieser Gröfsen ituiren. Den Integralen, welche die Störungen von $\zeta$ und $\beta$ , müssen nun nach wie vor das Integral aus (13) und Ausdruck (14) als willkührliche Constanten hinzugefügt n, aber in der zweiten und den folgenden Approxima- müssen jetzt als Zuwachs die Werthe substituirt wer- die nunmehro $\zeta$ und $\beta$ in Bezug auf die Gleichungen (15) en haben. Hiedurch entsteht gar keine Vermehrung der ung, denn die Berechnung der Störungen der ersten Ap- nation wird grade ebenso ausgeführt, als hätte man die elliptischen Elemente zu Grunde gelegt, und der jetzt in weiten Approximation mit zu berücksichtigende Zuwachs, liese Störungen durch das Integral des Ausdrucks (13) hurch (14) bekommen, besteht aus Gliedern, die dieselbe haben wie andere jedenfalls vorhandene, und sich also iesen vereinigen.

## 4.

Diese Formeln und Vorschriften stimmen, da ich die ente $a$, $e$, $n$ dort mit $(a)$, $(e)$, $(n)$ bezeichnet habe, mit n zweiten Abschnitte der Fundamenta gegebenen überein. ätte dort gleichfalls ähnliche, sich auf Neigung und Kno- ge beziehende Gröfsen einführen können, aber ich habe erlassen, weil diese in dem Problem, welches vorzugs- dort abgehandelt werden ist, weniger wesentlich sind, überdies auf sehr einfache Weise eingeführt werden n. In dem Falle nemlich, wo man die Differentialglei- en so integriren mufs, dafs die mit der Zeit selbst mul- rten Glieder verschwinden, ist schon $\eta = 0$, weil man ie Berechnung der Störungen die Länge des Perihels Perigäums nicht zu kennen braucht. Eine ähnliche sich ie Knotenlängen, und eine sich auf die Neigung der Bahn- gegen die Fundamental- oder Projectionsebene, oder die ng der *Laplace*'schen unveränderlichen Ebene gegen diese ende Gröfse würde gleichfalls Null seyn, weil man auch Elemente nicht im Voraus zu kennen braucht. Es bleibt nur die gegenseitige Neigung der Bahn des störenden gestörten Körpers übrig, in Bezug auf welche man solche e einführen könnte, und dieses ist sehr einfach, denn sieht leicht ein, dafs diese Gröfse sich auf ein unmittelbar der der mittleren gegenseitigen Neigung $(I)$, oder der in enger Beziehung stehenden Gröfse $Q$ zuzufügendes nent reducirt.

Wenn man, wie für die Planeten, die Differentialgleichun- ler Bewegung so integriren darf, dafs die mit der Zeit multiplicirten Glieder nicht verschwinden, dann findet Einführung der Gröfse $\eta$, so wie die analoger sich auf ng und Knotenlänge beziehenden Gröfsen Anwendung, und ich werde daher hier auch zeigen, wie diese letzteren beschaffen sind. Vorher habe ich aber dem in Bezug auf $b$, $\xi$ und $\eta$ Vorgetragenen noch etwas hinzuzufügen.

## 5.

Die oben erklärten den Integralen, welche $\zeta$ und $\beta$ geben, als willkührliche Constanten hinzuzufügenden Ausdrücke, nemlich das Integral aus (13) und der Ausdruck (14) beziehen sich auf das Verfahren, vermittelst welches man aus dem in den Fundamentis $T$ genannten Ausdrucke zuerst durch Integration $\frac{d\zeta}{dt}$, hieraus durch Integration $n\zeta$, und hieraus durch Verwandlung von $\tau$ in $t$ die Störungen $ns$ der mittleren Länge, so wie aus der dort $R$ genannten Gröfse durch Integration $\beta$, und hieraus durch Verwandlung von $\tau$ in $t$ die Störungen $w$ des hyperbolischen Logarithmus des Radius Vectors berechnen kann. Dieses Verfahren ist aber dort nur als das sich von selbst zuerst darbietende, und als Grund dargelegt worden, auf welchem das zur Berechnung der Störungen in der That anzuwendende Verfahren gebaut werden mufs. Dieses vom dritten Abschnitte der Fundamenta an erklärte Verfahren ist von jenem bedeutend verschieden, und vorzugsweise auf die Umkehrung der Reihenfolge der Integrationen gegründet. Es wird dort zuerst durch Integration nach $t$ die Gröfse $\frac{d\zeta}{d\tau}$ ermittelt und hieraus nach der Verwandlung von $\tau$ in $t$ durch nochmalige Integration nach $t$ die Gröfse $ns$, aus $\frac{d\zeta}{d\tau}$ wird ferner ohne $\beta$ zu berechnen $w$ erhalten. Im art. 6 des dritten Abschnittes der Fundamenta wird bewiesen, dafs bei diesem Verfahren der Integration, welche $\frac{d\zeta}{d\tau}$ giebt, der dort im art. 15 des zweiten Abschnittes gegebene Werth von $\frac{d(\zeta)}{d\tau}$, das ist der rein elliptische Werth von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ oder der hier gegebene Ausdruck (13) als willkührliche Constante hinzugefügt werden mufs. Der durch die Integration nach $t$ erlangte Ausdruck für $\frac{d\zeta}{d\tau}$ ist im Art. 7 des dritten Abschnittes durch eine unendliche Reihe, und im Art. 2 des siebenten Abschnittes durch einen endlichen Ausdruck gegeben. Dieser ist

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = 1 + [W] + (1 - e^{-\varphi})^2 e^{5\varphi} + \ldots\ldots\ldots (15^*)$$

wenn

$$[W] = \Xi + \Upsilon\left(\frac{\bar{\varrho}}{a}\cos\bar{\varphi} + \tfrac{1}{2}e\right) + \Psi\frac{\bar{\varrho}}{a}\sin\bar{\varphi}$$

wo $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ Functionen sind, die $\tau$ nicht enthalten. Das Glied $= 1$, welches sich in diesem Ausdruck für $\frac{d\zeta}{d\tau}$ befindet, ist das erste Glied des rein elliptischen Werthes von $\frac{d\zeta}{d\tau}$, welches ich bei der Integration explicite hinzugefügt habe, die übrigen

Glieder habe ich der Integration, welche $W$ giebt, zugetheilt, und sind also implicite dem Ausdrucke für diese Gröfse einverleibt. Hier befindet sich aber eine Lücke in den Fundamentis, die ich erst nach vollendetem Drucke des Buches bemerkt habe, und hier ausfüllen werde. Ich habe unterlassen anzuführen, dafs nach dieser Zerlegung und Vertheilung des rein elliptischen Werthes von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ in dem letzten Gliede des obigen Ausdruckes, nemlich in $(1-c^{-t})^2 c^{s+\nu}$, keine der Glieder, die dem rein elliptischen Werthe desselben angehören, aufgenommen werden dürfen, da bereits durch das Glied $= t$, und die der Gröfse $W$ zugetheilten Glieder, der dem Ausdrucke (15*) hinzuzufügende rein elliptische Werth von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ vollständig erschöpft ist. Da aber das Glied $(1-c^{-t})^2 c^{s+\nu}$, welches erst in der zweiten und den folgenden Approximationen angewandt wird, vermittelst der Werthe von $\beta$ oder statt dessen $\omega$ und $S+s$ berechnet wird, welche aus der vorhergehenden Approximation hervorgegangen sind, und diesen Werthen die ihnen zukommenden rein elliptischen Glieder bereits hinzugefügt sind, so ist es der Einfachheit der Rechnung wegen wünschenswerth, diese Werthe vollständig in dem Ausdruck (15*) anwenden zu können, und es entsteht somit die Frage, welche Glieder unter dieser Voraussetzung der Integration, wodurch $[W]$ erhalten wird, hinzuzufügen seyen?

Diese Frage ist einfach damit beantwortet, dafs dem Integr welches $[W]$ giebt, derjenige rein elliptische Werth die Gröfse hinzugefügt werden mufs, welcher sich durch die S stitution der rein elliptischen Werthe der übrigen Gröfsen den Ausdruck (15*) ergiebt, und der Grund davon ist dafs überhaupt dem aus diesem Ausdruck erfolgenden Wer von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ der rein elliptische Werth dieser Gröfse hinzuge werden mufs, und den Gröfsen $\beta$ oder $\omega$ und $S+s$ in verhergehenden Approximationen bereits dessen rein elliptisch Werthe hinzugefügt werden sind.

Ich entnehme nun zur Ermittelung des rein elliptisch Werthes von $W$ aus den Fundamentis die Gleichung

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = c^{s+\nu-2t}$$

ziehe daraus

$$c^{s+\nu} = \frac{d\zeta}{d\tau} c^{2t}$$

und substituire diese Gleichung in das letzte Glied der G chung (15*), hiemit ergiebt sich

$$[W] = -1+2\frac{d\zeta}{d\tau}c^{t} - \frac{d\zeta}{d\tau}c^{2t}$$

Beziehen wir diese Gleichung blofs auf den rein elliptisch Werth von $[W]$, so ergiebt uns die Substitution der r elliptischen Werthe von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ und $\beta$ aus (13) und (14)

$$[W] = -1+2\frac{(1-b)^{\frac{1}{2}}\left(1+\xi\frac{\overline{\xi}}{a}\cos\overline{\varphi}-\eta\frac{\overline{\xi}}{a}\sin\overline{\varphi}\right)}{(1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}} - \frac{(1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}}{(1-b)^{\frac{1}{2}}}$$

welches also der rein elliptische Werth von $[W]$ ist. Setzen wir nun

$$(16)\ldots\ldots\begin{cases}\dfrac{(1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}}{(1-b)^{\frac{1}{2}}} = c^{\nu}\\ 1+c^{\nu}-2c^{-\nu}+3e\xi_{,} = b_{,}\\ \xi c^{-\nu} = \xi_{,}\\ \eta c^{-\nu} = \eta_{,}\end{cases}$$

wo $c$ wie oben die Grundzahl der hyperbolischen Logarithmen bedeutet, so geht der eben gefundene rein elliptische Werth von $[W]$ über in

$$[W] = -b_{,}+2\xi_{,}\left(\frac{\overline{\xi}}{a}\cos\overline{\varphi}+\tfrac{1}{2}e\right)-2\eta_{,}\frac{\overline{\xi}}{a}\sin\overline{\varphi}$$

Da nun dem siebenten Abschnitte der Fundamenta zufolge

$$[W] = W+\frac{dW}{d\gamma}\delta\zeta+\tfrac{1}{2}\frac{d^2W}{d\gamma^2}\delta\zeta^2+\text{etc.}$$

ist, so folgt hieraus, dafs der rein elliptische Werth von $W$ ist,

$$W = -b_{,}+2\xi_{,}\left(\frac{(\rho)}{a}\cos(\varphi)+\tfrac{1}{2}e\right)-2\eta_{,}\frac{(\rho)}{a}\sin\varphi$$

wo $(\rho)$ und $(\varphi)$ blofse Functionen von $\tau$ ohne $t$ sind. Diesen Ausdruck mufs man also dem Integrale, welches $W$ giebt, als willkührliche Constante hinzufügen, wenn man bei der Berec nung der Störungen die Elemente $a$, $n$, $e$, $\pi$ statt der n elliptischen Elemente $a_0$, $n_0$, $e_0$, $\pi_0$ anwendet, und übrig im Ausdrucke (15*), so wie in allen aus diesem Ausdru entspringenden Gleichungen die vollständigen Werthe der d enthaltenen Gröfsen, d. h. die Werthe derselben mit Inbeg der darin verkommenden rein elliptischen Glieder substituirt.

Vergleicht man diesen rein elliptischen Werth von $W$ dem rein elliptischen Werthe (13) von $\frac{d\zeta}{d\tau}$, so findet man, d jener den Gliedern erster Ordnung dieses gleich kommt, d aber die drei constanten Coefficienten $b_{,}$, $\xi_{,}$ und $\eta_{,}$ andere B deutung haben. Also aufser der gröfseren Einfachheit der Rec nung, die daraus entsteht, dafs man alle erforderlichen Gröfs vollständig und unzertheilt anwenden kann, haben wir dur die hier vorgenommene Vertheilung des rein elliptischen We thes von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ auf die verschiedenen Glieder des Ausdruckes (15 auch in der dem Integrale, welches $W$ giebt, hinzuzufügend willkührlichen Constante gröfsere Einfachheit erlangt, indem d Glieder zweiter und höherer Ordnung in derselben explici

Null sind, und keine anderen Glieder dieser Ordnungen vorkommen, wie die, welche in den drei Constanten $\xi$, und $\eta$, implicite enthalten sind.

Die Aenderung, die nach diesem mit den bezüglichen Stücken der Fundamenta vorzunehmen sind, bestehen also darin, dafs allenthalben $b$, $\xi$, und $\eta$, resp. für $b$, $\xi$ und $\eta$ substituirt werden mufs, und alle von den Producten und Quadraten dieser Gröfsen abhängigen Glieder weggelassen werden können.

## 6.

Wenn $b$, $\xi$, und $\eta$, sowohl wie $n$, $e$ und $\pi$ gegeben sind, und man die rein elliptischen Elemente zu kennen verlangt, ist folgende Rechnung anzuwenden. Die zweite Gleichung (16) giebt

$$e_0 = \frac{-1-3e\xi+b+\sqrt{((1+3e\xi-b)^2+8)}}{2}$$

Dieser Ausdruck für die Anwendung am vortheilhaftesten in eine unendliche Reihe aufgelöst wird. Die ersten Glieder dieser sind

$$e_0 = 1-(e\xi-\tfrac{1}{2}b)+\tfrac{3}{2}(e\xi-\tfrac{1}{2}b)^2$$

woraus erhält man

$$\xi = \xi_0 e_0; \quad \eta = \eta_0 e_0 \quad \text{und}$$

$$b = 1-\frac{(1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}}{e_0}$$

welche in eine unendliche Reihe aufgelöst

$$b=b_0+6e\xi_0(e\xi_0-\tfrac{1}{2}b_0)-4(e\xi_0-\tfrac{1}{2}b_0)^2+\tfrac{3}{2}(1-2e^2)\xi_0^2+\tfrac{3}{2}(1-e^2)\eta_0^2.$$

oder

$$b = b_0-\tfrac{3}{2}b_0^2+\tfrac{3}{2}(1-\tfrac{3}{2}e^2)\xi_0^2+\tfrac{3}{2}e\xi_0 b_0+\tfrac{3}{2}(1-e^2)\eta^2$$

Hat man hieraus $b$, $\xi$ und $\eta$ berechnet, dann ergeben sich $n_0$ $a_0$ $e_0$ und $\pi_0$ durch (6), (9) und (11).

## 7.

Sind dagegen beide Systeme von Elementen gegeben, und man verlangt $b_0$, $\xi_0$, und $\eta_0$, zu kennen, so steht die Rechnung wie folgt. Die erste Gleichung (16) giebt bis auf Gröfsen dritter Ordnung

$$e_0 = 1+e\xi-\tfrac{1}{2}b+\tfrac{1}{2}(1+2e^2)\xi^2-\tfrac{1}{2}e\xi b-\tfrac{1}{2}b^2+\tfrac{1}{2}(1-e^2)\eta^2$$

$$e_0 = 1-e\xi+\tfrac{1}{2}b-\tfrac{1}{2}(\xi^2-\tfrac{1}{2}e\xi b+\tfrac{3}{2}b^2-\tfrac{1}{2}(1-e^2)\eta^2$$

Hiemit geben die übrigen Gleichungen (16)

$$b_0 = b+\tfrac{3}{2}b^2-\tfrac{3}{2}e\xi b-\tfrac{3}{2}(1-\tfrac{3}{2}e)\xi^2-\tfrac{3}{2}(1-e^2)\eta^2$$

$$\xi_0 = \xi+e\xi^2-\tfrac{1}{2}b\xi$$

$$\eta_0 = \eta+e\xi\eta-\tfrac{1}{2}b\eta.$$

Die Gleichungen (6) und (9) geben aber ohne Mühe, wenn wir

$$e_0 = e+\delta e$$
$$\pi_0 = \pi+\delta\pi$$
$$n_0 = n+\delta\pi$$

setzen,

$$\xi = \frac{\delta e}{1-e^2}-\tfrac{1}{2}\frac{e}{1-e^2}\delta\pi^2$$

$$\eta = -\frac{e}{1-e^2}\delta\pi-\frac{1}{1-e^2}\delta e.\delta\pi$$

$$b = -\frac{\delta n}{n}$$

also bekommen wir

$$b_0 = -\frac{\delta n}{n}+\tfrac{3}{2}\frac{\delta n^2}{n^2}+\tfrac{3}{2}\frac{e}{1-e^2}\frac{\delta n}{n}\delta e-\tfrac{3}{2}\frac{1-\frac{3}{2}e^2}{(1-e^2)^2}\delta e^2-\tfrac{3}{2}\frac{e^2}{(1-e^2)^2}\delta\pi^2$$

$$\xi_0 = \frac{\delta e}{1-e^2}+\frac{e}{(1-e^2)^2}\delta e^2-\tfrac{1}{2}\frac{e}{1-e^2}\delta\pi^2+\tfrac{1}{2}\frac{1}{1-e^2}\frac{\delta n}{n}\delta e$$

$$\eta_0 = -\frac{e}{1-e^2}\delta\pi-\frac{1}{(1-e^2)^2}\delta e.\delta\pi-\tfrac{1}{2}\frac{e}{1-e^2}\frac{\delta n}{n}\delta\pi$$

womit die Aufgabe gelöst ist.

## 8.

Bei der strengen Berechnung der Störungen wird noch der Kenntnifs der von $b_0$, $\xi_0$, und $\eta_0$, abhängigen Constante $s$ verlangt, welche den Fundamentis zufolge $s$ die dem Integrale, woraus $S$ berechnet werden mufs, hinzuzufügende Constante bedeutet. Da nun $b_0$, $\xi_0$, und $\eta_0$, von $b$, $\xi$ und $\eta$ verschieden sind, so wird auch der Ausdruck für $s$ von dem der Fundamenta verschieden sein, und da $S$ ein von $a$ und $e$ abhängiges Element ist, so mufs auch aus dieser Ursache für $s$ ein etwas anderer Ausdruck hervorgehen. Es ist den Fundamentis zufolge, wenn

$$S+s = \int h\left(\frac{d\Omega}{dv_0}\right)dt$$

setzt, $s$ die dem Integrale der rechten Seite dieser Gleichung hinzuzufügende Constante, und wir haben ferner

$$S+s = t\frac{(h)}{h}, \quad h = \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$$

wenn man die Elemente $a$, $n$ und $e$ als veränderlich ansieht, und unter $(h)$ den Werth versteht, den $h$ annimmt, wenn für $a$, $n$ und $e$ die constanten Elemente gesetzt werden, die hier im Vorhergehenden angewandt und eben so bezeichnet worden sind; Elemente, die ich in den Fundamentis $(a)$, $(n)$ und $(e)$ genannt habe. Da $h$ ein von den Elementen $a$ und $e$ abhängiges Element ist, so mufs $s$ jedenfalls so bestimmt werden, dafs der vollständige Ausdruck für $h$, wenn er in Function jener, oder anderer als unabhängig von einander betrachteten Elemente dargestellt wird, in jedem Betracht mit dieser Function jener Elemente congruent ist. Diesem zufolge kann

man nicht mit Sicherheit im voraus behaupten, dafs $s$ der rein elliptische Werth von $S$ sey, es kann sich treffen, und ist in der That, wie man weiter unten sehen wird, hier der Fall, dafs $s$ der rein elliptische Werth von $S$, vermehrt mit Grössen der zweiten und höheren Ordnungen ist.

## 9.

Den eben erwähnten Umstand, dafs die Constante, welche den durch Integration ermittelten Werthen abhängiger Elemente hinzugefügt werden mufs, nicht immer der rein elliptische Werth dieser ist, habe ich nie angeführt gefunden. Da er aber ein wesentlicher Punkt in der Störungstheorie ist, der jedenfalls nicht aufser Acht gelassen werden darf, wenn man auf Genauigkeit Werth legt, so will ich auf einen Augenblick den Gang der Darstellung unterbrechen, und ihn durch ein einfaches Beispiel erläutern.

Betrachtet man, bei Anwendung der Theorie der veränderlichen Constanten auf die Auflösung des Problems der drei Körper, die Elemente $n$, $c$, $\varepsilon$, etc., wo $c$ die mittlere Anomalie zur Zeit $t = 0$ bedeutet, als die unabhängigen Elemente des Körpers $m$, so hat man für die Berechnung des Elements $n$, folgenden Ausdruck

$$\frac{dn}{dt} = -3an^2\left(\frac{d\Omega}{dc}\right).$$

Entwickelt man diesen vollständig und integrirt ihn, so ergiebt sich $n$ gleich der Constante $n_0$ (dem rein elliptischen Werthe von $n$) plus einer Reihe von periodischen Gliedern; Ich will diesen Ausdruck wie folgt darstellen,

$$n = n_0 + \Sigma A\cos(\alpha t+\beta)$$

wo $A$, $\alpha$ und $\beta$ constante Gröfsen sind, die aber in jedem andern Gliede einen andern Werth haben. Zu bemerken ist hier noch, dafs (wenn nicht etwa die Bewegungen commensurabel sind, welchen Fall ich hier ausschliefse) $\alpha$ nie Null ist, und folglich $n_0$ das vollständige constante Glied dieses Ausdruckes für $n$ ist. Für die Ermittelung der Störungen des Radius Vectors braucht man aufser den Elementen $n$, $c$, $\varepsilon$, etc. auch das Element $a$, welches von $n$ dergestalt abhängig ist, dafs $a^3n^2 = \varkappa(M+m)$ ist. Diese Gleichung giebt uns

$$0 = 3nda + 2ada$$

und somit erhalten wir durch Hülfe des obigen Ausdruckes für $\frac{dn}{dt}$ die bekannte Formel

$$\frac{da}{dt} = 2a^2n\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)$$

Entwickelt man diesen Ausdruck vollständig und integrirt ihn, so ergiebt sich eine periodische Reihe, die ich mit $\Sigma B\cos(\alpha t+\beta)$ bezeichnen will, und in welcher gleichfalls kein constantes Glied enthalten ist. Der rein elliptische Werth von $a$ ist $a_0$, und nothwendig so beschaffen, dafs $a_0^3n_0^2 = \varkappa(M+m)$ ist. Setzen wir nun

$$a = a_0 + \Sigma B\cos(\alpha t+\beta)$$

so begehen wir einen Fehler, denn dieser Werth ist mit dem obigen Werthe von $n$ nicht congruent, das heifst, diese beiden Ausdrücke geben nicht $a^3n^2 = \varkappa(M+m)$. Um dies zu vermeiden werde ich aus dem obigen Ausdrucke für $n$ den Werth von $a$ ableiten. Setzen wir $n = n_0 + \delta n$, dann giebt die Gleichung $a^3n^2 = a_0^3n_0^2$

$$a = a_0 - \tfrac{2}{3}\frac{a_0}{n_0}\delta n + \tfrac{8}{9}\frac{a_0}{n_0^2}\delta n^2 \mp \text{etc.}$$

also wenn wir hierin $\delta n = \Sigma A\cos(\alpha t+\beta)$ substituiren,

$$a = a_0 - \tfrac{2}{3}\frac{a_0}{n_0}\Sigma A\cos(\alpha t+\beta) + \tfrac{8}{9}\frac{a_0}{n_0^2}(\Sigma A\cos(\alpha t+\beta))^2 \mp \text{etc.}$$

Das zweite Glied dieses Ausdrucks für $a$ enthält zwar kein constantes Glied, aber das dritte und alle folgenden enthalten constante Glieder, woraus hervorgeht, dafs dieser Werth von $a$ mit dem obigen in Bezug auf das constante Glied nicht identisch ist. Das constante Glied in $\left(\Sigma A\cos(\alpha t+\beta)\right)^2$ ist $\frac{1}{2}\Sigma A^2$ und wir haben somit den wahren Werth von $a$ wie folgt:

$$a = a_0 + \tfrac{8}{15}\frac{a_0}{n_0^2}\Sigma A^2 + \text{etc.} + \Sigma B\cos(\alpha t+\beta)$$

da jedenfalls in Bezug auf die von $t$ abhängigen Glieder identisch

$$\Sigma B\cos(\alpha t+\beta) = -\tfrac{2}{3}\frac{a_0}{n_0}\Sigma A\cos(\alpha t+\beta) + \tfrac{8}{9}\frac{a_0}{n_0^2}(\Sigma A\cos(\alpha t+\beta))^2 \mp \text{etc.}$$

ist. Nimmt man hingegen $a$, $c$, $\varepsilon$, etc. als unabhängige Elemente an, dann ist

$$a = a_0 + \Sigma B\cos(\alpha t+\beta)$$

und die Gleichung

$$n = n_0 + \Sigma A\cos(\alpha t+\beta)$$

findet in Bezug auf das constante Glied nicht mehr statt. Man verändert durch diese zweite Wahl der unabhängigen Elemente die Werthe der rein elliptischen Elemente. Diese sind jedenfalls die constanten Gröfsen, die den Störungen der als unabhängig betrachteten Elemente nach der Integration die Ausdrücke für die Störungen derselben hinzugefügt werden müssen, aber die Werthe dieser Constanten ändern sich im Allgemeinen mit der Wahl der unabhängigen Elemente.

Es giebt nur einen Fall, in welchem die den Ausdrücken für die Störungen abhängiger Elemente hinzuzufügenden Constanten die rein elliptischen Werthe dieser Elemente sind, nemlich wenn die Relation zwischen den abhängigen Elementen linearisch ist. Wir können diesen Fall in unserm Beispiele herbeiführen. Die Gleichung $a^3n^2 = \varkappa(M+m)$ giebt

$$3la + 2ln = l\varkappa(M+m)$$

eine linearische Relation zwischen $la$ und $ln$.

Die oben angeführten Differentialgleichungen für $da$ und $dn$ geben uns

Digitized by Google

$$dln = -3an\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)dt$$

$$dla = 2an\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)dt$$

nen wir nun die periodischen Reihen, die die vollständige wickelung und Integration dieser Ausdrücke geben resp. $\Sigma A\cos(\alpha t+\beta)$ und $\Sigma B\cos(\alpha t+\beta)$, dann ist

$$ln = ln_0+\Sigma A\cos(\alpha t+\beta)$$
$$la = la_0+\Sigma B\cos(\alpha t+\beta)$$

n es ist aus der Beschaffenheit der Differentiale ersichtlich, s nothwendig für alle Coefficienten dieser Reihen die Rela- $-3A = 2B$ statt finden mufs, und dafs demzufolge Gleichung $a^3n^2 = \varkappa(M+m)$, oder, welches dasselbe ist, Gleichung

$$3la+2ln = 3la_0+2ln_0$$

ch diese Ausdrücke Genüge geleistet ist. Geben wir von sen Ausdrücken zu den Ausdrücken für $n$ und $a$ über, so d in beiden die constanten Glieder nicht die rein elliptischen erthe $n_0$ und $a_0$, denn wir erhalten daraus

$$n = n_0+\tfrac{1}{4}\Sigma A^2+\text{etc.}+\Sigma A\cos(\alpha t+\beta)$$
$$a = a_0+\tfrac{1}{4}\Sigma B^2+\text{etc.}+\Sigma B\cos(\alpha t+\beta)$$

$A$ und $B$ dieselben sind wie oben. Hier sind also für beide ängigen Elemente die den Integralen hinzuzufügenden Con- anten von den rein elliptischen Werthen der Elemente verschieden.

Nehmen wir um diesen Umstand mehr ins Licht zu n, dafs man einestheils die Elemente $a$, $c$, $\varepsilon$, etc. abhängige Elemente betrachtet habe, dann ist

$$a = a_0+2\int a^2n\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)dt$$
$$c = c_0-2\int a^2n\left(\frac{d\Omega}{da}\right)dt-\int an\frac{1-e^2}{e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right)dt$$
$$\varepsilon = \varepsilon_0+\int an\frac{1-e^2}{e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right)dt-\int an\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\left(\frac{d\Omega}{dw}\right)dt$$

man andernheils nun für denselben Körper die Elemente $p$ etc. statt jener ($p$ der halbe Parameter) als unab- ige Elemente betrachtet, so hat man gleichfalls

$$a = a_0+2\int a^2n\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)dt$$
$$c = c_0-2\int a^2n\left(\frac{d\Omega}{da}\right)dt-\int an\frac{1-e^2}{e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right)dt$$
$$p = p_0+2\int a^2n\sqrt{(1-e^2)}\left(\frac{d\Omega}{dw}\right)dt$$

wo die Differentiale der Ausdrücke für $a$, $e$ und $p$ dem Differential von $p = a(1-e^2)$ genügen. Für die Constanten dieser Ausdrücke ist aber nicht $p_0 = a_0(1-e_0^2)$. An sich ist das eine dieser beiden Systeme so richtig wie das andere, nur können sie nicht zusammen angewandt werden, denn im zweiten Systeme ist der rein elliptische Werth $p_0$, oder mit andern Worten das constante Glied im Ausdrucke für $p$ anders, wie aus dem ersten System folgen würde, und im ersten System ist wiederum der rein elliptische Werth $e_0$, oder das constante Glied des Ausdruckes für $e$ anders, wie aus dem zweiten Systeme hervorgeht. Hierauf mufs man allemal Rücksicht nehmen, wenn man abhängige Elemente anwendet.

## 10.

Kehren wir nach dieser Ausschweifung wieder zu unserm Thema zurück. Suchen wir, um die Constante $\varepsilon$ zu bestimmen, eine Relation zwischen dem Elemente $h$ und unsern unabhängigen Elementen.

Der vollständige Werth von $W$ ist, wie schon aus dem im Art. 5 angeführten vollständigen Werthe von $[W]$ hervorgeht,

$$W = \Xi+\Upsilon\left(\frac{(\rho)}{a}\cos(\Phi)+\tfrac{3}{2}e\right)+\Psi\frac{(\rho)}{a}\sin(\Phi)$$

Vergleicht man diesen mit dem im Art. 5 gefundenen rein elliptischen Werthe von $W$, nemlich mit

$$-b_1+2\xi\left(\frac{(\rho)}{a}\cos(\Phi)+\tfrac{3}{2}e\right)-2\eta\frac{(\rho)}{a}\sin(\Phi)$$

so sieht man sogleich, dafs

$-b_1$ der rein elliptische Werth von $\Xi$
$2\xi_1$ ——— ——— ——— von $\Upsilon$
$-2\eta_1$ ——— ——— ——— von $\Psi$

ist, und aus der Beschaffenheit von $W$, $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ ist klar, dafs diese rein elliptischen Werthe die vollständigen constanten Glieder in den Ausdrücken $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ sind. Diese drei Gröfsen sind die unabhängigen Elemente, auf welche die Störungen der mittleren Länge und des Logarithmus des Radius Vectors gegründet sind, wir müssen daher zur Bestimmung von $\varepsilon$ eine Relation zwischen $h$ und diesen Elementen suchen. Zu dem Ende ist (Fundamenta pag. 265)

$$\frac{d\Psi}{dt} = -\gamma\Upsilon+2(h)\left\{\left(\frac{a}{r}+\frac{h^2}{(h)^2(1-e^2)}\right)\sin\bar{f}\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)-\frac{a}{r}\cos\bar{f}r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}+\gamma\frac{e}{1-e^2}\left\{1+\Xi+\tfrac{3}{2}e\Upsilon+e^2+\text{etc.}\right\}$$

$$\frac{d\Upsilon}{dt} = \gamma\Psi+2(h)\left\{\left[\left(\frac{a}{r}+\frac{h^2}{(h)^2(1-e^2)}\right)\cos\bar{f}+\frac{h^2e}{(h)^2(1-e^2)}\right]\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)+\frac{a}{r}\sin\bar{f}r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}$$

$$\frac{d\Xi}{dt} = -\tfrac{3}{2}e\gamma\Psi-(h)\left\{\left[3\left(\frac{ae}{r}+\frac{h^2e}{(h)^2(1-e^2)}\right)\cos\bar{f}+1+2\frac{h^2}{(h)^2}+3\frac{h^2e^2}{(h)^2(1-e^2)}\right]\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)+3\frac{ae}{r}\sin\bar{f}r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}$$

wo $a$ und $e$ dieselben constanten Elemente sind, die hier eben so bezeichnet wurden. Multipliciren wir nun den zweiten dieser Ausdrücke mit $\frac{3}{2}e$ und addiren ihn zum dritten, so ergiebt sich sogleich

$$d\frac{\Xi+\frac{3}{2}e\Upsilon}{dt} = -(h)\left(1+2\frac{h^2}{(h)^2}\right)\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)$$

Es ist aber im Art. 8 angeführt, dafs

$$i\frac{(h)}{h} = S+s = \int h\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)dt$$

ist, hiemit bekommen wir

$$(h)\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)dt = d.\frac{(h)}{h}$$

$$(h)\frac{h^2}{(h)^2}\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)dt = -d.\frac{h}{(h)}$$

also

$$d.\frac{\Xi+\frac{3}{2}e\Upsilon}{dt} = -d.\frac{(h)}{h}+2d.\frac{h}{(h)}$$

und hieraus durch die Integration

$$\Xi+\tfrac{3}{2}e\Upsilon+\text{const.} = 2\frac{h}{(h)}-\frac{(h)}{h}.$$

Dieses ist die gesuchte Relation. Die Constante $s$, welche in $\frac{(h)}{h}$ und $\frac{h}{(h)}$ enthalten ist, fällt mit der hier ausdrücklich zugefügten Constante zusammen, wir können aber durch angemessene Trennung derselben den Ausdruck für $s$ vereinfachen. Zu dem Ende bemerke ich, dafs $\Xi$ und $\Upsilon$ nur aus Gröfsen von der Ordnung der störenden Kraft bestehen, und $\frac{h}{(h)}$ sowohl wie $\frac{(h)}{h}$ von der Einheit nur um Glieder derselben Ordnung abweichen können, weil $(h)$ sowohl wie $h$, wenn man alle von der störenden Kraft abhängigen Glieder gleich Null macht, in $h_0$, das ist in den rein elliptischen Werth von $h$ übergeht. Setzen wir daher in der vorstehenden Gleichung diese gleich Eins und jene gleich Null, so ergiebt sich const. $= 1$, und die Gleichung geht in folgende über

$$(18)\ldots\ldots\Xi+\tfrac{3}{2}e\Upsilon+1 = 2\frac{h}{(h)}-\frac{(h)}{h}$$

Erwägen wir nun, dafs dem Vorhergehenden zufolge der rein elliptische Werth von $\Xi = -b_1$ und der von $-\Upsilon = 2\xi_1$ ist, so erhalten wir, weil unsere Gleichung in Bezug auf diese beiden Elemente linearisch ist, mit blofser Rücksicht auf die constanten Glieder in $\frac{h}{(h)}$ und $\frac{(h)}{h}$ durch diese Gleichung

$$2\frac{h}{(h)}-\frac{(h)}{h} = 1-b_1+3e\xi_1$$

und aus dieser Gleichung mufs $s$ so bestimmt werden, dafs diese Gröfse das vollständige constante Glied in dem vollständigen Ausdrucke für $S+s$ ist. Hiemit ist unter andern, wenn man (Fundamenta pag. 148) das vollständige constante G in $\omega$ mit $C+\frac{1}{2}s$ bezeichnet

$$C = \text{term. const. in } \left\{-\tfrac{1}{2}l\left(\overline{\frac{d\zeta}{d\tau}}\right)\right\}$$

wie dort pag. 149 angegeben ist. Führen wir $S+s$ in ohige Gleichung ein, so entsteht mit alleiniger Rücksicht die constanten Glieder

$$2e^{-(S+s)}-e^{2(S+s)} = 1-b_1+3e\xi_1\ldots\ldots\ldots(1$$

und diese Gleichung giebt, wenn wir die Abhängigkeit Elements $h$ für einen Augenblick aufser Acht lassen,

$$2e^{-s}-e^{2s} = 1-b_1+3e\xi_1.$$

Diese Gleichung ist, wenn wir $s$, für $s$ substituiren, mit zweiten Gleichung (16) identisch, und es ist daher, abgese von der Abhängigkeit des Elements $h$, $s$, der Werth Man kann sich leicht überzeugen, dafs in der That rein elliptische Werth von $i\frac{(h)}{h}$ ist. Dieser ist nemlich jed falls $i\frac{(h)}{h_0}$, wo $(h)$ sich auf die constanten Elemente $a$, $s$ und und $h_0$ auf die rein elliptischen Elemente $a_0$, $n_0$ und $s_0$ zieht. Wir haben, wenn wir diesen rein elliptischen W von $i\frac{(h)}{h}$ mit $s_1$ bezeichnen, wegen $h = \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$

$$s_1 = la-la_0+ln-ln_0-\tfrac{1}{2}l(1-e^2)+\tfrac{1}{2}l(1-e_0^2)$$

Eliminirt man hierin $a$, $n$ und $1-e^2$ durch die Gleichu (11), (9) und (7), so bekommt man

$$s_1 = \tfrac{3}{2}l\left\{1-2e\xi-(1-e^2)\xi^2-(1-e^2)\eta^2\right\}-\tfrac{1}{2}l(1-b)$$

mit der ersten Gleichung (16) übereinstimmend. Um zu z gen, wie mit Rücksicht auf die Abhängigkeit des Elements die Constante $s$ durch die Gleichung (19) bestimmt werd mufs, will ich sie bis auf Gröfsen der dritten Ordnung Bezug auf die störende Kraft entwickeln, in Fällen, wo g sere Genauigkeit nöthig ist, kann das Verfahren, welches geben werde, beliebig fortgesetzt werden. Entwickeln wir Exponentialgröfsen der Gleichung (19) und bleiben bei Quadrate stehen, so giebt sie

$$b_1-3e\xi_1 = 3(S+s)-\tfrac{3}{2}(S+s)^2$$

woraus, wenn wir zuerst das Quadrat von $S+s$ übergeh folgt

$$s = \tfrac{1}{3}b_1-e\xi_1 = s_1$$

welches der Werth von $s$ in Gröfsen erster Ordnung ist. N habe man durch Substitution der constanten elliptischen E mente $a$, $n$, $e$, etc. und der Werthe $nz = nt+(\varepsilon)$. $s =$ den Ausdruck $h\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)$ entwickelt und integrirt, wodurch

$$\int h\left(\frac{d\Omega}{dv_1}\right)dt = \Sigma A_{i,i'}^{s,s'}\cos(ig+i'g'+H_s)$$

Digitized by Google

ch ergeben habe, wo $g$ und $g'$ die mittleren Anomalien des
störten und störenden Körpers, und $H_n$ die in den Funda-
ntis näher bezeichnete Function der Zeit bedeuten. Hiemit
t also in der ersten Approximation

$$S+s = \tfrac{1}{2}b_1 - e\xi_1 + \Sigma A_n^{i,i'} \cos(ig + i'g' + H_n).$$

d also mit bloſser Rücksicht auf das constante Glied

$$(S+s)^2 = (\tfrac{1}{2}b_1 - e\xi_1)^2 + \tfrac{1}{2}\Sigma(A_n^{i,i'})^2$$

ltuirt man nun diesen Werth in die obige Gleichung und
ägt, daſs $S$ niemals ein constantes Glied enthalten kann, so
mmt man

$$b_1 - 3e\xi_1 = 3s - \tfrac{1}{2}(\tfrac{1}{2}b_1 - e\xi_1)^2 - \tfrac{1}{4}\Sigma(A_n^{i,i'})^2$$

$$s = \tfrac{1}{2}b_1 - e\xi_1 + \tfrac{1}{8}(\tfrac{1}{2}b_1 - e\xi_1)^2 + \tfrac{1}{16}\Sigma(A_n^{i,i'})^2$$

$$s = s_1 + \tfrac{1}{16}\Sigma(A_n^{i,i'})^2$$

ieser Ausdruck bis auf Gröſsen dritter Ordnung richtig ist;
ssen gemäſs verfährt man in den folgenden Approximationen.

## 11.

Ich komme jetzt zur Einführung ähnlicher Gröſsen wie
$\xi_1$ und $\eta_1$ in Bezug auf Neigung $i$ und Knotenlänge $\theta$ der
ahn gegen die Fundamentalebene, wobei ich ausdrücklich
merke, daſs diese sich nur auf Planeten, oder bestimmter
sgedrückt, nur auf die Fälle beziehen können, wo in den
ntungen die mit der Zeit selbst multiplicirten Glieder zu-
ig sind. Zu dem Zwecke nehme ich aus den Fundamentis
102 u. 103 die Ausdrücke für $p_1$ und $q_1$, welche, nachdem
n darin $\gamma$, $\varkappa$ und $\eta$ gleich Null gemacht hat, folgende sind:

$$\left.\begin{aligned} p_1 &= \sin i \sin(\chi - \omega - \pi + \nu + \varkappa) \\ q_1 &= \sin i \cos(\chi - \omega - \pi + \nu + \varkappa) \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (1)$$

$\chi$ und $\omega$ veränderliche, $\pi$, $\nu$ und $\varkappa$ aber constante Ele-
nte sind. Pag. 91 und 84 geben aber

$$\pi - \varphi = N + K \text{ und } \varphi = \Phi + \chi - \omega \ldots\ldots (2)$$

mit wird

$$\left.\begin{aligned} p_1 &= \sin i \sin(\nu + \varkappa - N - K - \Phi) \\ q_1 &= \sin i \cos(\nu + \varkappa - N - K - \Phi) \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (3)$$

nn man nun bedenkt, daſs $\nu$ und $\varkappa$ resp. die constanten
der oder rein elliptischen Werthe der Ausdrücke für $N$
d $K$ sind, und die constanten Glieder in den vollständigen
drücken für $\Phi$ und $i$ resp. mit $(\Phi)$ und $(i)$ bezeichnet,
bekommen wir hieraus

$$\begin{aligned} p_1 &= -\sin(i)\sin(\Phi) + \delta p_1 \\ q_1 &= \sin(i)\cos(\Phi) + \delta q_1 \end{aligned}$$

durch $\delta p_1$ und $\delta q_1$ die vollständigen Störungen von $p_1$ und $q_1$
eichnet werden. Wenn wir ferner noch in den Formeln der



Fundamenta $\gamma$, $\varkappa$ und $\eta$ gleich Null machen, dann geht die pag. 107 u. f. mit $\Theta$ bezeichnete Constante in $(\Phi)$ über, und wir erhalten somit zufolge pag. 120

$$\left.\begin{aligned} p_\theta &= p_1 \cos(\Phi) + q_1 \sin(\Phi) \\ q_\theta &= q_1 \cos(\Phi) - p_1 \sin(\Phi) \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (23)$$

Hiemit ergiebt sich

$$\begin{aligned} p_\theta &= \delta p_\theta \\ q_\theta &= \sin(i) + \delta q_\theta \end{aligned}$$

wenn wir

$$\begin{aligned} \delta p_\theta &= \delta p_1 \cos(\Phi) + \delta q_1 \sin(\Phi) \\ \delta q_\theta &= \delta q_1 \cos(\Phi) - \delta p_1 \sin(\Phi) \end{aligned}$$

machen. Ist ferner $s$ der Sinus der Breite des Planeten $m$ über der Fundamentalebene, dann haben wir

$$s = q_\theta \sin V_1 - p_\theta \cos V_1$$

wo

$$V_1 = \bar{f} + \nu + \varkappa + (\Phi)$$

wenn $\bar{f}$ die mit $(a)$ $z$, $(e)$, etc. zu berechnende wahre Anomalie ist. Hiemit wird

$$s = \sin(i)\sin(\bar{f} + (\omega)) + \delta s$$

wenn wir

$$(\omega) = \nu + \varkappa + (\Phi) \ldots\ldots (24)$$

und

$$\delta s = \delta q_\theta \sin(\bar{f} + (\omega)) - \delta p_\theta \cos(\bar{f} + (\omega)) \ldots\ldots (25)$$

machen.

## 12.

Zur Berechnung der auf die Fundamentalebene reducirten Länge dient die Formel (72) pag. 122 der Fundamenta, deren Entwickelung und Integration ich dort pag. 253 gegeben habe. Für den Zweck indeſs, den ich hier verfolge, ist es dienlicher, statt dieser eine Transformation derselben, die ich unmittelbar aus den Grundgleichungen ableiten werde, anzuwenden. Diese sind

$$\begin{aligned} \cos b \cos(l - \theta) &= \cos(v - \theta) \\ \cos b \sin(l - \theta) &= \cos i \sin(v - \theta) \end{aligned}$$

wo $b$ die Breite, $l$ die reducirte Länge, und $v$ die Länge in der Bahn ist, und die Neigung $i$, so wie die Knotenlänge $\theta$ veränderlich angesehen werden müssen. Es ist aber (Fundamenta pag. 37 und 89)

$$v - \theta = v_1 - \chi + \omega = \bar{f} + \pi - \chi + \omega$$

also

$$\begin{aligned} \cos b \cos(l - \theta) &= \cos(\bar{f} + \pi - \chi + \omega) \\ \cos b \sin(l - \theta) &= \cos i \sin(\bar{f} + \pi - \chi + \omega) \end{aligned}$$

Durch Multiplication dieser Gleichungen mit $\sin(\theta - (\theta) - u)$ und $\cos(\theta - (\theta) - u)$, wo $(\theta)$ und $u$ vorläufig unbestimmte Gröſsen sind, verwandelt man sie leicht in

$$(26)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\cos b\cos(l-u-(\delta)) = \cos(\bar f+\pi-\chi+\omega)\cos(\theta-(\delta)-u)\\ \qquad -\cos i\sin(\bar f+\pi-\chi+\omega)\sin(\theta-(\delta)-u)\\ \cos b\sin(l-u-(\delta)) = \cos(\bar f+\pi-\chi+\omega)\sin(\theta-(\delta)-u)\\ \qquad +\cos i\sin(\bar f+\pi-\chi+\omega)\cos(\theta-(\delta)-u)\end{cases}$$

Wir haben oben $(\omega) = \nu+\varkappa+(\Phi)$ eingeführt. Die Gleichungen (21) geben aber

$$N+K+\Phi = \pi-(\chi-\omega)$$

Hieraus folgt, wenn wir zu den constanten Gliedern übergehen, dafs $\nu+\varkappa+(\Phi)$, dafs ist $(\omega)$, gleich $\pi$ weniger dem constanten Gliede in $(\chi-\omega)$ ist, bestimmen wir nun die eben eingeführte unbestimmte Gröfse $(\theta)$ so, dafs sie das constante Glied in dem vollständigen Ausdrucke für $\chi-\omega$ sey, so halten wir

$$(\omega) = \pi-(\theta)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(\ldots$$

und wir können die Gleichungen (26), wenn wir den Bogen theils zum Bogen $\bar f+\pi-\chi+\omega$ addiren, theils davon subtrahiren, leicht in folgende verwandeln:

$$(28)\ldots\ldots\begin{cases}\cos b\cos(l-u-(\delta)) = \cos(\bar f+(\omega))\{\cos(\chi-\omega-(\delta))\cos(\theta-(\delta)-u)+\cos i\sin(\chi-\omega-(\delta))\sin(\theta-(\delta)-u)\\ \qquad +\sin(\bar f+(\omega))\{\sin(\chi-\omega-(\delta))\cos(\theta-(\delta)-u)-\cos i\cos(\chi-\omega-(\delta))\sin(\theta-(\delta)-u)\\ \cos b\sin(l-u-(\delta)) = \cos(\bar f+(\omega))\{\cos(\chi-\omega-(\delta))\sin(\theta-(\delta)-u)-\cos i\sin(\chi-\omega-(\delta))\cos(\theta-(\delta)-u)\\ \qquad +\sin(\bar f+(\omega))\{\sin(\chi-\omega-(\delta))\sin(\theta-(\delta)-u)+\cos i\cos(\chi-\omega-(\delta))\cos(\theta-(\delta)-u)\end{cases}$$

Diese Gleichungen werde ich jetzt bis auf Gröfsen vierter Ordnung in Bezug auf die störende Kraft entwickeln. Zu dem Ende geben uns die Gleichungen (20) und (23)

$$p_\varrho = \sin i\sin(\chi-\omega-\pi+\nu+\varkappa+(\Phi))$$
$$q_\varrho = \sin i\cos(\chi-\omega-\pi+\nu+\varkappa+(\Phi))$$

aber aus (24) und (27) ziehen wir

$$-\pi+\nu+\varkappa+(\Phi) = -(\delta)$$

also

$$p_\varrho = \sin i\sin(\chi-\omega-(\delta))$$
$$q_\varrho = \sin i\cos(\chi-\omega-(\delta))$$

Hiemit wird

$$\chi-\omega-(\delta) = arc.tg\,\frac{p_\varrho}{q_\varrho} = \frac{p_\varrho}{q_\varrho}-\tfrac{1}{3}\frac{p_\varrho^3}{q_\varrho^3}\pm \text{ etc.}$$

Führt man hierin die Werthe $p_\varrho = \delta p_\varrho$, $q_\varrho = \sin(i)+\delta q_\varrho$ ein, so bekommt man

$$\chi-\omega-(\delta) = \frac{\delta p_\varrho}{\sin(i)}-\frac{\delta p_\varrho\delta q_\varrho}{\sin^2(i)}-\frac{\delta p_\varrho^3}{3\sin^3(i)}+\frac{\delta p_\varrho\delta q_\varrho^2}{\sin^3(i)}$$

bis auf Gröfsen vierter Ordnung genau. Dieser Ausdruck giebt uns bis auf denselben Grad der Genauigkeit

$$\sin(\chi-\omega-(\delta)) = \frac{\delta p_\varrho}{\sin(i)}-\frac{\delta p_\varrho\delta q_\varrho}{\sin^2(i)}-\frac{\delta p_\varrho^3}{2\sin^3(i)}+\frac{\delta p_\varrho\delta q_\varrho^2}{\sin^3(i)}$$

$$\cos(\chi-\omega-(\delta)) = 1-\frac{\delta p_\varrho^2}{2\sin^2(i)}+\frac{\delta p_\varrho^2\delta q_\varrho}{\sin^3(i)}.$$

Die eben angewandten Ausdrücke für $p_\varrho$ und $q_\varrho$ geben ferner vermittelst einer leichten Entwickelung

$$\cos i = \cos(i)-\frac{\sin(i)}{\cos(i)}\delta q_\varrho-\frac{\delta p_\varrho^2}{2\cos(i)}-\frac{\delta q_\varrho^2}{2\cos^2(i)}$$
$$-\frac{\sin(i)}{2\cos^2(i)}\delta p_\varrho^2\delta q_\varrho-\frac{\sin(i)}{2\cos^3(i)}\delta q$$

und

$$\frac{1}{\cos i} = \frac{1}{\cos(i)}+\frac{\sin(i)}{\cos^2(i)}\delta q_\varrho+\frac{\delta p_\varrho^2}{2\cos^3(i)}+\frac{1+2\sin^2(i)}{2\cos^5(i)}\delta q_\varrho^2$$

Nun ist (Fundamenta p. 34)

$$d\theta = \frac{d\chi-d\omega}{\cos i}.$$

also wenn wir den vorstehenden Werth von $\frac{1}{\cos i}$ substituiren und integriren

$$\theta = const.+\frac{\chi-\omega}{\cos(i)}+\frac{\sin(i)}{\cos^2(i)}\int\delta q_\varrho(d\chi-d\omega)+\frac{t}{2\cos^3(i)}\int\delta p^2{}_\varrho(d\chi-d\omega)+\frac{1+2\sin^2(i)}{2\cos^5(i)}\int\delta q_\varrho^2(d\chi-d\omega)$$

Der obige Ausdruck für $\chi-\omega-(\delta)$ giebt durch die Differentiation

$$d\chi-d\omega = \frac{dp_\varrho}{\sin(i)}-\frac{\delta q_\varrho dp_\varrho}{\sin^2(i)}-\frac{\delta p_\varrho dq_\varrho}{\sin^2(i)}.$$

Hiemit können die Integrale des vorstehenden Werthes von $\theta$ leicht berechnet werden. Wenn man erwägt, dafs

$$\int\delta q_\varrho dp_\varrho = \tfrac{1}{2}\delta p_\varrho\delta q_\varrho+\tfrac{1}{2}\int\{\delta q_\varrho dp_\varrho-\delta p_\varrho dq_\varrho\}$$
$$\int\delta q^2{}_\varrho dp_\varrho = \tfrac{1}{2}\delta p_\varrho\delta q_\varrho^2+\tfrac{1}{3}\int\delta q_\varrho\{\delta q_\varrho dp_\varrho-\delta p_\varrho dq_\varrho\}$$
$$\int\delta p_\varrho\delta q_\varrho dq_\varrho = \tfrac{1}{2}\delta p_\varrho\delta q_\varrho^2-\tfrac{1}{3}\int\delta q_\varrho\{\delta q_\varrho dp_\varrho-\delta p_\varrho dq_\varrho\}$$

so bekommt man

$$\theta = const.+\frac{(\theta)}{\cos(i)}+\frac{\delta p_\varrho}{\sin(i)\cos(i)}-\frac{\delta p_\varrho\delta q_\varrho}{\sin^2(i)\cos(i)}+\frac{-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^3(i)}\delta p_\varrho^2+\frac{1-\frac{3}{2}\sin^2(i)+2\sin^4(i)}{\sin^2(i)\cos^5(i)}\delta p_\varrho\delta q_\varrho^2$$
$$+\frac{t}{2\cos^3(i)}\int\{\delta q_\varrho dp_\varrho-\delta p_\varrho dq_\varrho\}+\frac{\sin(i)}{\cos^5(i)}\int\delta q_\varrho\{\delta q_\varrho dp_\varrho-\delta p_\varrho dq_\varrho\}$$

Digitized by Google

stimmen wir nun die bisher unbekannt gelassene Gröfse $u$ dergestalt, dafs

$$u = \frac{1}{2\cos^2(i)}\int\left\{\delta q_u\, dp_u - \delta p_u\, dq_u\right\} + \frac{\sin(i)}{\cos^5(i)}\int \delta q_u\left\{\delta q_u\, dp_u - \delta p_u\, dq_u\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (29)$$

d erwägen, dafs die im Ausdrucke für $\theta$ enthaltene bestimmte Constante so bestimmt werden mufs, dafs die hte Seite der Gleichungen (28) resp. in $\cos(\bar{f}+(\omega))$ und $(i)\sin(\bar{f}+(\omega))$ übergeht, wenn man $\delta p_u$ und $\delta q_u$ gleich Null macht, wodurch man

$$\text{const.} + \frac{(\theta)}{\cos(i)} = (\theta)$$

bekommt, so ergiebt sich

$$\theta - u = (\theta) + \frac{\delta p_u}{\sin(i)\cos(i)} - \frac{\delta p_u \delta q_u}{\sin^2(i)\cos(i)} + \frac{-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^3(i)}\delta p_u^2 + \frac{1-\frac{3}{2}\sin^2(i)+2\sin^4(i)}{\sin^3(i)\cos^5(i)}\delta p_u \delta q_u^2$$

d hiemit

$$\sin(\theta-(\theta)-u) = \frac{\delta p_u}{\sin(i)\cos(i)} + \frac{-1+\frac{3}{2}\sin^2(i)}{\sin^2(i)\cos^3(i)}\delta p_u \delta q_u - \frac{\delta p_u^2}{2\sin^2(i)\cos(i)} + \frac{1-\frac{3}{2}\sin^2(i)+2\sin^4(i)}{\sin^3(i)\cos^5(i)}\delta p_u \delta q_u^2$$

$$\cos(\theta-(\theta)-u) = 1 - \frac{\delta p_u^2}{2\sin^2(i)\cos^2(i)} + \frac{1-\frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^2(i)\cos^4(i)}\delta p_u^2 \delta q_u$$

ltiplicirt man diese Ausdrücke mit den obigen Werthen von $\sin(\chi-\omega-(\theta))$ und $\cos(\chi-\omega-(\theta))$, so bekommt man

$$\cos(\chi-\omega-(\theta))\cos(\theta-(\theta)-u) = 1 + \frac{-1+\frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^2(i)\cos^2(i)}\delta p_u^2 + \frac{2-\frac{7}{2}\sin^2(i)+\sin^4(i)}{\sin^3(i)\cos^4(i)}\delta p_u^2 \delta q_u$$

$$\sin(\chi-\omega-(\theta))\sin(\theta-(\theta)-u) = \frac{\delta p_u^2}{\sin^2(i)\cos(i)} + \frac{-2+\frac{5}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^2(i)}\delta p_u^2 \delta q_u$$

$$\cos(\chi-\omega-(\theta))\sin(\theta-(\theta)-u) = \frac{\delta p_u}{\sin(i)\cos(i)} + \frac{-1+\frac{3}{2}\sin^2(i)}{\sin^2(i)\cos^3(i)}\delta p_u \delta q_u - \frac{\delta p_u^2}{\sin^2(i)\cos(i)} + \frac{1-\frac{3}{2}\sin^2(i)+2\sin^4(i)}{\sin^3(i)\cos^5(i)}\delta p_u \delta q_u^2$$

$$\sin(\chi-\omega-(\theta))\cos(\theta-(\theta)-u) = \frac{\delta p_u}{\sin(i)} - \frac{\delta p_u \delta q_u}{\sin^2(i)} + \frac{-1+\frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^2(i)}\delta p_u^2 + \frac{1}{\sin^3(i)}\delta p_u \delta q_u^2$$

ieraus durch Multiplication mit dem obigen Werthe von $\cos i$,

$$\cos i\cos(\chi-\omega-(\theta))\cos(\theta-(\theta)-u) = \cos(i) - \frac{\sin(i)}{\cos(i)}\delta q_u - \frac{\delta p_u^2}{\sin^2(i)\cos(i)} - \frac{\delta q_u^2}{2\cos^3(i)} + \frac{2-\frac{5}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^3(i)}\delta p_u^2 \delta q_u - \frac{\sin(i)}{2\cos^6(i)}\delta q_u^3$$

$$\cos i\sin(\chi-\omega-(\theta))\sin(\theta-(\theta)-u) = \frac{\delta p_u^2}{\sin^3(i)} + \frac{-2+\frac{5}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^2(i)}\delta p_u^2 \delta q_u$$

$$\cos i\cos(\chi-\omega-(\theta))\sin(\theta-(\theta)-u) = \frac{\delta p''}{\sin(i)} + \frac{-1+\frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^2(i)\cos^2(i)}\delta p_u \delta q_u + \frac{-1+\frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^2(i)}\delta p_u^2 + \frac{1-2\sin^2(i)+\frac{1}{2}\sin^4(i)}{\sin^3(i)\cos^4(i)}\delta p_u \delta q_u^2$$

$$\cos i\sin(\chi-\omega-(\theta))\cos(\theta-(\theta)-u) = \frac{\cos(i)}{\sin(i)}\delta p_u - \frac{\delta p_u \delta q_u}{\sin^2(i)\cos(i)} - \frac{\delta p_u^2}{\sin^3(i)\cos(i)} + \frac{1-\frac{3}{2}\sin^2(i)}{\sin^3(i)\cos^3(i)}\delta p_u \delta q_u^2$$

ituirt man diese Ausdrücke in die Gleichungen (28), so bekommt man sogleich

$$\cos b\cos(l-u-(\theta)) = \cos(\bar{f}+(\omega))\left\{1 - \frac{\delta p_u^2}{2\cos^2(i)} - \frac{\sin(i)}{2\cos^4(i)}\delta p_u^2 \delta q_u\right\} + \sin(\bar{f}+(\omega))\left\{\frac{\delta p_u \delta q_u}{2\cos^3(i)} + \frac{\sin(i)}{2\cos^4(i)}\delta p_u \delta q_u^2\right\}$$

$$\cos b\sin(l-u-(\theta)) = \cos(\bar{f}+(\omega))\left\{tg(i)\,\delta p_u + \frac{\delta p_u \delta q_u}{2\cos^3(i)} + \frac{\sin(i)}{2\cos^5(i)}\delta p_u \delta q_u^2\right\} + \sin(\bar{f}+(\omega))\left\{\cos(i) - tg(i)\delta q_u - \frac{\delta q_u^2}{2\cos^2(i)} - \frac{\sin(i)}{2\cos^5(i)}\delta q_u^3\right\}$$

mit Rücksicht auf den Ausdruck (25) für $\delta s$,

$$\left.\begin{aligned} \cos b\cos(l-u-(\theta)) &= \cos(\bar{f}+(\omega)) + \delta s\left\{\frac{\delta p_u}{2\cos^2(i)} + \frac{\sin(i)}{2\cos^4(i)}\delta p_u \delta q_u\right\} \\ \cos b\sin(l-u-(\theta)) &= \cos(i)\sin(\bar{f}+(\omega)) - \delta s\left\{tg(i) + \frac{\delta q_u}{2\cos^3(i)} + \frac{\sin(i)}{2\cos^5(i)}\delta q_u^2\right\} \\ \sin b &= \sin(i)\sin(\bar{f}+(\omega)) + \delta s \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (30)$$

u durch (29) berechnet werden mufs.

13.

Nehmen wir nun an, dafs man bei der Berechnung von $\delta p_s$ und $\delta q_s$ nicht die Elemente $a$, $e$, $(u)$, $(i)$, $(\theta)$, sondern $a_0$, $e_0$, $\varpi_0$, $i_0$, $\theta_0$ zu Grunde gelegt habe, und bezeichnen wir alle sich darauf beziehenden Gröfsen auf gleiche We so bekommen wir, da jedenfalls $l$ und $b$ denselben Werth kommen müssen, wie vorher,

$$(31)\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\cos b\cos(l-u_0-\theta_0 = & \cos(\bar f_0+\varpi_0)+\delta\varepsilon_0\left\{\frac{\delta p_0}{2\cos^2 i_0}+\frac{\sin i_0}{2\cos^4 i_0}\delta p_0\delta q_0\right\}\\ \cos b\sin(l-u_0-\theta_0 = \cos i_0\sin(\bar f_0+\varpi_0)-\delta s_0\left\{tg\, i_0+\frac{\delta q_0}{2\cos^2 i_0}+\frac{\sin i_0}{2\cos^4 i_0}\delta q_0{}^2\right\}\\ \sin b = \sin i_0\sin(\bar f_0+\varpi_0)+\delta s_0\end{cases}$$

Zur Vergleichung der beiden Systeme (30) und (31) haben wir durch die Gleichung (3), wenn wir darin $\tau$ in $t$ verwandeln

$$\bar f_0 = \bar f+\tau-\tau_0$$

Setzen wir überdies

$$\begin{aligned}\tau_0 &= \tau+\delta\tau\\ \varpi_0 &= (\varpi)+\delta\varpi\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}i_0 &= (i)+\delta i\\ \theta_0 &= (\theta)+\delta\theta\end{aligned}$$

substituiren diese Werthe, so wie

$$\delta s_0 = \delta q_0\sin(\bar f_0+\varpi_0)-\delta p_0\cos(\bar f_0+\varpi_0)$$

in die dritte Gleichung (31) und entwickeln sie bis auf Gl sen dritter Ordnung, so ergiebt sich

$$\begin{aligned}\sin b = \sin(i)\sin(\bar f+(\varpi))&+\left\{\cos(i)\delta i-\tfrac12\sin(i)\delta i^2-\tfrac12\sin(i)(\delta\varpi-\delta\tau)^2+\delta q_0+\delta p_0(\delta\varpi-\delta\tau)\right\}\sin(\bar f+(\varpi))\\&+\left\{\sin(i)(\delta\varpi-\delta\tau)+\cos(i)\delta i(\delta\varpi-\delta\tau)-\delta p_0+\delta q_0(\delta\varpi-\delta\tau)\right\}\cos(\bar f+(\varpi))\end{aligned}$$

Die dritte Gleichung (30) giebt aber

$$\sin b = \sin(i)\sin(\bar f+(\varpi))+\delta q_s\sin(\bar f+(\varpi))-\delta p_s\cos(\bar f+(\varpi))$$

Die Vergleichung dieser beiden Gleichungen zeigt sogleich, dafs

$$\begin{aligned}\delta p_s &= -\sin(i)(\delta\varpi-\delta\tau)-\cos(i)\delta i(\delta\varpi-\delta\tau)+\delta p_0-\delta q_0(\delta\varpi-\delta\tau)\\ \delta q_s &= \cos(i)\delta i-\tfrac12\sin(i)\delta i^2-\tfrac12\sin(i)(\delta\varpi-\delta\tau)^2+\delta q_0+\delta p_0(\delta\varpi-\delta\tau)\end{aligned}$$

Die erste und zweite der Gleichungen (30) geben durch Multiplication mit $\cos u$ und $\sin u$, und mit Weglassung der Glie dritter Ordnung

$$\cos b\cos(l-(\theta)) = \left\{\cos(\bar f+(\varpi))+\tfrac12\delta s\frac{\delta p_s}{\cos^2(i)}\right\}\cos u-\left\{\cos(i)\sin(\bar f+(\varpi))-\delta s\left\{tg(i)+\frac{\delta q_s}{2\cos^2(i)}\right\}\right\}\sin u$$

und die erste und zweite der Gleichungen (31) auf analoge Art

$$\cos b\cos(l-(\theta)) = \left\{\cos(\bar f_0+\varpi_0)+\tfrac12\delta s_0\frac{\delta p_0}{\cos^2 i_0}\right\}\cos(u_0+\delta\theta)-\left\{\cos i_0\sin(\bar f_0+\varpi_0)-\delta s_0\left\{tg\, i_0+\frac{\delta q_0}{2\cos^2 i_0}\right\}\right\}\sin u_0+$$

Entwickelt man diese Gleichung, so ergiebt sich

$$\begin{aligned}\cos b\cos(l-(\theta)) = \cos(\bar f+(\varpi))&-\left\{tg(i)\delta p_0(u_0+\delta\theta)+\frac{\delta p_0^2}{2\cos^2(i)}+\tfrac12(\delta\varpi-\delta\tau)^2-\tfrac12(u_0+\delta\theta)^2+\cos(i)(\delta\varpi-\delta\tau)(u_0+\delta\theta)\right\}\cos(\bar f+\\&-\left\{(\delta\varpi-\delta\tau)+\cos(i)(u_0+\delta\theta)-\sin(i)\delta i(u_0+\delta\theta)-\frac{\delta p_0\delta q_0}{2\cos^2(i)}-tg(i)\delta q_0(u_0+\delta\theta)\right\}\sin(\bar f+\end{aligned}$$

und jene giebt

$$\begin{aligned}\cos b\cos(l-(\theta)) = \cos(\bar f+(\varpi))&-\left\{tg(i)u\delta p_s+\frac{\delta p_s{}^2}{2\cos^2(i)}+\tfrac12u^2\right\}\cos(\bar f(\varpi))\\&-\left\{\cos(i)u+tg(i).u\delta q_s-\frac{\delta p_s\delta q_s}{2\cos^2(i)}\right\}\sin(\bar f+(\varpi))\end{aligned}$$

Die Coefficienten von $\sin(\bar f+(\varpi))$ dieser beiden Gleichungen geben sogleich

$$u-\frac{\sin(i)}{\cos^2(i)}u\delta q_s-\frac{\delta p_s\delta q_s}{2\cos^2(i)} = \frac{\delta\varpi-\delta\tau}{\cos(i)}+u_0+\delta\theta-\frac{\sin(i)}{\cos(i)}\delta i(u_0+\delta\theta)-\frac{\delta p_0\delta q_0}{2\cos^2(i)}-\frac{\sin(i)}{\cos^2(i)}\delta q_0(u_0+\delta\theta)$$

woraus

$$u = u_0+\delta\theta+\frac{\delta\varpi-\delta\tau}{\cos(i)}+\frac{\sin(i)}{2\cos^2(i)}\delta i(\delta\varpi-\delta\tau)+\frac{\sin(i)}{2\cos^2(i)}(\delta\varpi-\delta\tau)\delta q_0+\frac{1}{2\cos^2(i)}\delta i\delta p_0$$

folgt. Substituirt man diesen Werth von $u$, so wie die eben gefundenen Werthe von $\delta p_s$ und $\delta q_s$ in die Coefficienten von $\cos(\bar f+(\varpi))$ der beiden vorstehenden Gleichungen, so ist de selben ohne Weiteres Genüge geleistet.

Digitized by Google

Den vorstehenden Entwickelungen liegt die Annahme zu runde, dafs in beiden Fällen, nemlich einestheils mit Anwenung der Elemente $(\omega)$, $(i)$, $(\theta)$, etc. und anderntheils mit Anendung der Elemente $\omega_0$, $i_0$, $\theta_0$, etc. die Ausdrücke für und $l$ die nemliche Form behalten sollen. Diese Bedingung giebt noch eine Gleichung, weil $u$ von $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ abhängt. Multiplicirt man die eben gefundenen Werthe von $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ resp. mit $dq_{,,}$ und $dp_{,,}$, so ergiebt sich mit Uebergehung der Gröfsen dritter Ordnung

$$\delta q_{,,}\, dp_{,,} - \delta p_{,,}\, dq_{,,} = \delta q_0\, dp_0 - \delta p_0\, dq_0 + \cos(i)\,\delta i\, dp_{,,} + \sin(i)(\delta\omega - \delta\pi)\, dq_{,,}$$

lso

$$\int(\delta q_{,,}\, dp_{,,} - \delta p_{,,}\, dq_{,,}) = \int(\delta q_0\, dp_0 - \delta p_0\, dq_0) + \cos(i)\,\delta i\,\delta p_{,,} + \sin(i)(\delta\omega - \delta\pi)\,\delta q_{,,}$$

der nachdem man wieder die Werthe von $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ subtituirt, und die ganze Gleichung mit $2\cos^2(i)$ dividirt hat

$$(32)\ldots\ldots u = u_0 + \frac{t}{2\cos^2(i)}\delta i\,\delta p_0 + \frac{\sin(i)}{2\cos^2(i)}(\delta\omega - \delta\pi)\,\delta q_0$$

tzt man diesen Werth von $u$ dem eben gefundenen andern Werthe derselben Gröfse gleich, so bekommt man

$$0 = \delta\theta + \frac{\delta\omega - \delta\pi}{\cos(i)} + \frac{\sin(i)}{2\cos^2(i)}\delta i\,(\delta\omega - \delta\pi)$$

welche Gleichung zur Bestimmung von $\delta\pi$ dient, und

$$\delta\pi = \delta\omega + \cos(i)\,\delta\theta - \tfrac{1}{2}\sin(i)\,\delta i\,\delta\theta \ldots\ldots (33)$$

giebt. Hiemit bekommt man endlich, wenn man in den obigen Ausdrücken für $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ die Gröfse $\delta\pi$ eliminirt

$$(34)\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} \delta p_{,,} = \sin(i)\cos(i)\,\delta\theta + (1 - \frac{1}{2}\sin^2(i))\,\delta i\,\delta\theta + \delta p_0 + \cos(i)\,\delta\theta\,\delta q_0 \\ \delta q_{,,} = \cos(i)\,\delta i - \frac{1}{2}\sin(i)\,\delta i^2 - \frac{1}{2}\sin(i)\cos^2(i)\,\delta\theta^2 + \delta q_0 - \cos(i)\,\delta\theta\,\delta p_0 \end{cases}$$

Die Erweiterung dieser Ausdrücke bis auf Gröfsen der vierten nd höheren Ordnungen hat weiter keine Schwierigkeit wie die Länge der Rechnung, die Genauigkeit indefs der vorstehenden Ausdrücke, die bis auf Gröfsen der dritten Ordnung richtig sind, wird in allen Fällen, die vorkommen können, hinreichend seyn.

## 14.

Nehmen wir nun an, dafs die Elemente $\pi_0$, $i_0$, $\theta_0$ die rein elliptischen Elemente seyen, und suchen wir die rein elliptischen Werthe von $\delta\pi$, $\delta p_{,,}$, $\delta q_{,,}$ und $u$. Zu dem Ende müssen wir in die vorstehenden Formeln die rein elliptischen Werthe von $\delta p_0$, $\delta q_0$ und $u_0$ substituiren. Diese sind aber gleich Null, und somit giebt die Gleichung (32) den rein elliptischen Werth von $u = 0$, und dieses ist, wenigstens bis auf Gröfsen dritter Ordnung, auch der Werth des constanten Gliedes in dem abhängigen Elemente $u$. Die Gleichung (33) giebt unverändert den rein elliptischen Werth von $\delta\pi$, welcher mit der zu Anfange dieser Abhandlung $\eta$ genannten Gröfse in enger Beziehung steht. Die Gleichungen (34) endlich geben für die rein elliptischen Werthe von $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$, die ich resp. $\varkappa$ und $\sigma$ nennen will, die folgenden Ausdrücke

$$(35)\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} \varkappa = \sin(i)\cos(i)\,\delta\theta + (1 - \frac{1}{2}\sin^2(i))\,\delta i\,\delta\theta \\ \sigma = \cos(i)\,\delta i - \frac{1}{2}\sin(i)\,\delta i^2 - \frac{1}{2}\sin(i)\cos^2(i)\,\delta\theta^2 \end{cases}$$

wodurch man $\varkappa$ und $\sigma$ erhält, wenn beide Systeme von Elementen gegeben sind. Sind hingegen $\varkappa$ und $\sigma$, so wie das eine System von Elementen gegeben, dann bekommt man das andere System durch folgende Ausdrücke

$$(36)\ldots\ldots\begin{cases} \delta i = \dfrac{\sigma}{\cos(i)} + \dfrac{\sin(i)}{2\cos^3(i)}\sigma^2 + \dfrac{\varkappa^2}{2\sin(i)\cos(i)} \\ \delta\theta = \dfrac{\varkappa}{\sin(i)\cos(i)} - \dfrac{1 - \frac{1}{2}\sin^2(i)}{\sin^2(i)\cos^3(i)}\varkappa\sigma \end{cases}$$

die durch Umkehrung aus jenem entstanden sind.

## 15.

Wenn man also bei der Berechnung der Störungen die Elemente $(n)$, $(\varepsilon)$, $(\omega)$, $(i)$ und $(\theta)$ statt der rein elliptischen Elemente $n_0$, $\varepsilon_0$, $\omega_0$, $i_0$ und $\theta_0$ zu Grunde legen will oder mufs, dann wird die Berechnung der Störungen erster Ordnung in Bezug auf die störende Kraft unverändert so ausgeführt, als wären die angewandten Elemente die rein elliptischen, mit der alleinigen Ausnahme jedoch, dafs aufser den eben erklärten, von $b_{,,}$, $\xi$, und $\eta$, abhängigen, und der Gröfse $W$ hinzuzufügenden Gliedern, den Störungen $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ die zu Ende des vorigen Artikels gefundenen Gröfsen hinzugefügt werden müssen. Man hat also demnach vollständig

$$\begin{aligned} p_{,,} &= \delta p_{,,} + \varkappa \\ q_{,,} &= \sin(i) + \delta q_{,,} + \sigma \end{aligned}$$

oder da überhaupt

$$\begin{aligned} p_{,} &= p_{,,}\cos(\Phi) - q_{,,}\sin(\Phi) \\ q_{,} &= p_{,,}\sin(\Phi) + q_{,,}\cos(\Phi) \end{aligned}$$

ist

$$\begin{aligned} p_{,} &= -\sin(i)\sin(\Phi) + \delta p_{,} + \varkappa\cos(\Phi) - \sigma\sin(\Phi) \\ q_{,} &= \sin(i)\cos(\Phi) + \delta q_{,} + \varkappa\sin(\Phi) + \sigma\cos(\Phi) \end{aligned}$$

wo $\delta p_{,}$ und $\delta q_{,}$ oder $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ die durch die unveränderten Formeln berechneten Störungen erster Ordnung in Bezug auf die störende Kraft bedeuten. Da nun in der ersten Approximation blofs die ersten Glieder dieser Ausdrücke berücksichtigt

worden sind, so muſs in der zweiten und den folgenden Approximationen

$\delta p_1 + x_1$ als Zuwachs von $p_1$, und
$\delta q_1 + \sigma_1$ als Zuwachs von $q_1$

betrachtet werden, wenn man

$$x \cos(\Phi) - \sigma \sin(\Phi) = x_1$$
$$x \sin(\Phi) + \sigma \cos(\Phi) = \sigma_1$$

macht. Dieses Resultat ist, wie man sieht, dem oben in Bezug auf $(n)z$ und $w$ gefundenen ganz analog, und es werden also, wenn man der Berechnung der Störungen Elemente zu Grunde legt, die nicht die rein elliptischen sind, meine Formeln unverändert beibehalten. Der einzige Unterschied des Verfahrens besteht darin, daſs den Störungen der ersten Approximation die von den fünf Gröſsen $b_1$, $\xi_1$, $\eta_1$, $x_1$, $\sigma_1$ abhängigen Glieder hinzugefügt, und der Zuwachs, den diese Störungen dadurch erhalten, in der zweiten und den folgenden Approximationen mit berücksichtigt werden muſs. Diese fünf Gröſsen hängen von den fünf constanten elliptischen Elementen $n$, $e$, $\omega$, $i$ und $\theta$ ab, eine vom sechsten elliptischen Elemente, der mittleren Anomalie für die Zeit $t = 0$, abhängige Gröſse ist nicht vorhanden, und dieses hat seinen Grund darin, daſs man die Störungen für die beliebige Zeit $t$, man mag die Störungsfunction $\Omega$ durch mechanische Quadraturen, oder auf irgend eine andere Art entwickeln, ohne die geringste Kenntniſs von diesem Elemente zu haben, berechnen kann.

## 16.

Die Formeln, welche ich in den Fundamentis zur Berechnung der Störungen gegeben habe, hängen nicht direct von den Gröſsen $p$ und $q$ ab, sondern statt dessen von $P$, $Q$ und $K$, welche Functionen jener, und der sich auf den störenden Planeten beziehenden analogen Gröſsen sind. Die Anwendung, welche ich von $P$, $Q$ und $K$ gemacht habe, besteht im Allgemeinen darin, daſs in der ersten Approximation statt der rein elliptischen Werthe derselben die davon abhängenden Gröſsen $\nu$, $k$ und der rein elliptische Werth der gegenseitigen Neigung $I$ der Bahn des gestörten und der des störenden Planeten gebraucht wird, und in der zweiten und den folgenden Approximationen die Störungen $\delta P$, $\delta Q$ und $\delta K$ in Anwendung kommen. Die Gröſsen $\nu$ und $k$ hängen von den Bögen $\Phi$ und $\Psi$ ab, und diese sowohl wie $I$ sind Functionen der Neigungen und Knotenlängen der beiden genannten Bahnen gegen die Fundamentalebene. $\Phi$, $\Psi$ und $\theta - \theta'$ sind die Seiten eines sphärischen Dreiecks, denen resp. die Winkel $i'$, $180° - i$ und $I$ gegenüber liegen, wenn $i$ die Neigung, und $\theta'$ die Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn des störenden Planeten gegen die Fundamentalebene bedeutet. Wir haben also für die Berechnung von $\Phi$, $\Psi$ und $I$ die folgenden Gleichungen:

$$\sin\tfrac{1}{2}I \sin\tfrac{1}{2}(\Psi+\Phi) = \sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta')\sin\tfrac{1}{2}(i+i')$$
$$\sin\tfrac{1}{2}I \cos\tfrac{1}{2}(\Psi+\Phi) = \cos\tfrac{1}{2}(\theta-\theta')\sin\tfrac{1}{2}(i-i')$$
$$\cos\tfrac{1}{2}I \sin\tfrac{1}{2}(\Psi-\Phi) = \sin\tfrac{1}{2}(\theta-\theta')\cos\tfrac{1}{2}(i+i')$$
$$\cos\tfrac{1}{2}I \cos\tfrac{1}{2}(\Psi-\Phi) = \cos\tfrac{1}{2}(\theta-\theta')\cos\tfrac{1}{2}(i-i')$$

Substituirt man hierin die rein elliptischen Werthe von $i$, $i'$ und $\theta'$, so bekommt man die rein elliptischen Werthe von $I$, $\Phi$ und $\Psi$. Substituirt man statt $i$ und $\theta$ die im vorhergehenden $(i)$ und $(\theta)$ genannten Werthe und für $i'$ und $\theta'$ entweder die rein elliptischen, oder andere constante, jenen analoge Werthe, dann geben die vorstehenden Gleichungen die Werthe, die ich im Vorhergehenden mit $(I)$, $(\Phi)$ und $(\Psi)$ bezeichnet habe. Hiemit erhalten wir

$$\nu + x = (\omega) - (\Phi)$$
$$\nu - x = \omega' - (\Psi)$$

oder

$$\nu = \tfrac{1}{2}((\omega)+\omega') - \tfrac{1}{2}((\Phi)+(\Psi))$$
$$x = \tfrac{1}{2}((\omega)-\omega') - \tfrac{1}{2}((\Phi)-(\Psi))$$

wo $(\omega)$, wie im Vorhergehenden, die Entfernung des Perihels vom aufsteigenden Knoten mit der Fundamentalebene (das ist $\pi - (\theta)$) bedeutet, und $\omega'$ in Bezug auf den störenden Planeten die nemliche Bedeutung hat. Hiemit ist der Ausdruck für die gegenseitige Entfernung des störenden und gestörten Planeten, welche ich $\Delta$ nenne, den Fundamentis zufolge folgender

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos^2\tfrac{1}{2}(I)\cos(f - f' + 2x)$$
$$- 2rr' \sin^2\tfrac{1}{2}(I)\cos(f + f' + 2\nu)$$

oder

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos(f+\nu+x)\cos(f'+\nu-x)$$
$$- 2rr' \cos(I)\sin(f+\nu+x)\sin(f'+\nu-x)$$

wo $f$ und $r$ den folgenden

$$n t + (i) = s - e \sin s$$
$$r \cos f = a \cos s - ae$$
$$r \sin f = a\sqrt{(1-e^2)}\cdot\sin s$$
$$a^3 n^2 = \varkappa(M+m)$$

und $f'$ und $r'$ analogen, auf den störenden Planeten sich beziehenden Gleichungen entsprechen.

Sind nun durch diese Grundlage nach den Formeln der Fundamenta die Störungen der ersten Approximation berechnet, so bedarf es für die folgenden Approximationen unter anderm der Gröſsen $\delta P$, $\delta Q$ und $\delta K$. Diese bekommt man auf folgende Art. Die Gleichungen pag. 86 und 93, oder statt dieser die zweiten Gleichungen des Art. 6 pag. 268 der Fundamenta geben strenge, wenn man sie auf die Planeten beschränkt und $dp_1$, $dq_1$ etc. statt $dp$, $dq$, etc. einführt,

$$dP = -\cos\tfrac{1}{2}I\cos(K-\varkappa)\left\{\frac{dp_{,}}{\cos i}+\frac{dp'_{,,}}{\cos i'}\right\}-\cos\tfrac{1}{2}I\sin(K-\varkappa)\left\{\frac{dq_{,}}{\cos i}-\frac{dq'_{,,}}{\cos i'}\right\}$$

$$dQ = \cos\tfrac{1}{2}I\cos(K-\varkappa)\left\{\frac{dq_{,}}{\cos i}+\frac{dq'_{,,}}{\cos i'}\right\}-\cos\tfrac{1}{2}I\sin(K-\varkappa)\left\{\frac{dp_{,}}{\cos i}-\frac{dp'_{,,}}{\cos i'}\right\}$$

$$dK = \tfrac{1}{2}tg\tfrac{1}{2}I\left\{\cos(N-\nu+K-\varkappa)\frac{dp_{,}}{\cos i}-\cos(N-\nu-K+\varkappa)\frac{dp'_{,,}}{\cos i'}+\sin(N-\nu+K-\varkappa)\frac{dq_{,}}{\cos i}-\sin(N-\nu+K-\varkappa)\frac{dq'_{,,}}{\cos i'}\right\}$$

wo $p'_{,,}$ und $q'_{,,}$ zum störenden Planeten die nemliche Beziehung haben, wie $p_{,}$ und $q_{,}$ zum gestörten. Integrirt man diese Gleichungen mit alleiniger Rücksicht auf die erste Potenz der störenden Kraft, so geben sie in Folge des Vorhergehenden

$$\delta P = -\cos\tfrac{1}{2}(I)\left\{\frac{\delta p_{,}+\varkappa_{,}}{\cos(i)}+\frac{\delta p'_{,,}+\varkappa'_{,,}}{\cos(i')}\right\}$$

$$\delta Q = \cos\tfrac{1}{2}(I)\left\{\frac{\delta q_{,}+\sigma_{,}}{\cos(i)}+\frac{\delta q'_{,,}+\sigma'_{,,}}{\cos(i')}\right\}$$

$$\delta K = \tfrac{1}{2}tg\tfrac{1}{2}(I)\left\{\frac{\delta p_{,}+\varkappa_{,}}{\cos(i)}+\frac{\delta p'_{,,}+\varkappa'_{,,}}{\cos(i')}\right\}$$

wo $\varkappa_{,,}$ und $\sigma'_{,,}$ gleich Null gemacht werden müssen, wenn man die rein elliptischen Elemente $i'_0$ und $\theta'_0$ des störenden Planeten angewandt hat, sonst aber den Gröfsen $\varkappa_{,}$ und $\sigma_{,}$ völlig analog sind. Diese Ausdrücke für $\delta P$, $\delta Q$ und $\delta K$ sind hinreichend, um alle von diesen Gröfsen abhängenden Störungen weiter Ordnung in Bezug auf die Massen in $z$, $\omega$, $p$ und $q$ zu erhalten, und wegen der Kleinheit der Breitenstörungen aller Planeten, werden sie in jedem Falle hinreichende Genauigkeit gewähren. Das anzuwendende Verfahren übrigens, wenn die Approximationen weiter fortgeführt werden müfsten, besteht darin, dafs man **entweder**, statt der vorstehenden Gleichungen für $dP$, $dQ$ und $dK$ die gleichgeltenden der Fundamenta, durch die störende Kraft unmittelbar ausgedrückten, bis auf Gröfsen von der Ordnung des Quadrats der störenden Kraft incl. entwickelt und integrirt, und somit genauere Werthe von $\delta P$, $\delta Q$ und $\delta K$ ermittelt, **oder** dafs man die obigen Gleichungen bis auf die Quadrate und Producte von $\delta p_{,}+\varkappa_{,}$, $\delta q_{,}+\sigma_{,}$, etc. incl. entwickelt.

## 17.

Die Anwendung der im Vorhergehenden entwickelten Ausdrücke für $b_{,}$, $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa_{,}$ und $\sigma_{,}$ besteht nun in Folgendem. Wenn man zum ersten Male die Störungen eines Planeten für die unbestimmte Zeit $t$ berechnen will, und demzufolge die rein elliptischen Elemente desselben nicht kennt, dann verschaffe man sich wenigstens elliptische Elemente desselben, die von den rein elliptischen nur um Gröfsen von der Ordnung der störenden Kraft abweichen. Solche kann man auf mehrere Arten erhalten.

Entweder man berechne aus drei oder mehr Beobachtungen, die nicht zu weit von einander entfernt liegen, aber einander auch nicht allzunahe liegen dürfen, damit die unvermeidlichen Beobachtungsfehler nicht allzu grofsen Einfluss äussern, elliptische Elemente. Diese werden im Allgemeinen von den rein elliptischen um Gröfsen von der Ordnung der störenden Kräfte verschieden seyn. Hat man nun mit Zuziehung dieser Elemente die Störungen der ersten Approximation für die unbestimmte Zeit $t$ berechnet, in welchen man vorläufig die von $b_{,}$, $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa_{,}$ und $\sigma_{,}$ abhängigen Glieder Null machen mufs, dann berechne man daraus für verschiedene Werthe von $t$, für welche Beobachtungen vorhanden sind, die geocentrischen Längen und Breiten, oder graden Aufsteigungen und Abweichungen, und vergleiche diese mit den vorhandenen Beobachtungen. Aus den sich somit ergebenden Unterschieden ermittele man auf bekannte Art die wahrscheinlichsten Verbesserungen der den Rechnungen zu Grunde gelegten elliptischen Elemente. Addirt man diese Verbesserungen zu diesen Elementen, so ergeben sich die rein elliptischen Elemente bis auf Gröfsen zweiter Ordnung genau, und man hat somit die Incremente $\delta n$, $\delta e$, $\delta u$, $\delta i$ und $\delta\omega$, vermittelst welcher man durch die Ausdrücke (17), (33) und (35) die Gröfsen $b_{,}$, $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa$ und $\sigma$ rechnen kann.

Oder man suche sich osculirende Elemente zu verschaffen. Da diese gewifs nur um Gröfsen von der Ordnung der störenden Kraft von den rein elliptischen Elementen verschieden sind, so ist ihre Anwendung jedenfalls sicherer wie die eben beschriebenen, dafs sie auch einfacher ist, werde ich sogleich zeigen. Man verlege den Anfangspunkt der Zeit in den Zeitpunkt, für welchen die osculirenden Elemente gelten, so dafs man also in diesem Zeitpunkt $t = 0$ hat, und berechne mit diesen Elementen nach den Formeln der Fundamenta die Störungen der ersten Approximation, welchen man die von $b_{,}$, $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa$ und $\sigma$ abhängigen, im Vorhergehenden erklärten Glieder hinzufügt, aber diese fünf Gröfsen zuerst unbestimmt läfst. Zu ihrer Bestimmung dienen nun die osculirenden Elemente auf folgende Weise.

## 18.

Bezeichnen wir die osculirenden Elemente mit $a$, $n$, $e$, $\omega$, $i$ und $\theta$ (das sechste Element, die mittlere Anomalie zur Zeit $t = 0$ brauchen wir gar nicht hier) und die rechtwinkligen Coordinaten des Planeten zur Zeit $t = 0$ mit $x$, $y$ und $z$, dann haben wir erstens

$$x = r\cos b\cos(l-\theta) = r\cos(f+\omega)$$
$$y = r\cos b\sin(l-\theta) = r\cos i\sin(f+\omega)$$
$$z = r\sin b = r\sin i\sin(f+\omega)$$

Digitized by Google

Andertheils haben wir aber auch durch (30), wenn wir in die berechneten Störungen $t = 0$ substituiren,

$$x = \bar{r}c^{w}\cos(\bar{f}+\omega)\cos u - \bar{r}c^{w}\cos i\sin(\bar{f}+\omega)\sin u + \bar{r}c^{w}\delta s\left\{\frac{\delta p_{,,}}{2\cos^2 i}+\frac{\sin i}{2\cos^4 i}\delta p_{,,}\delta q_{,,}+\text{etc.}\right\}\cos u + \bar{r}c^{w}\delta s\left\{tg\,i+\frac{\delta q_{,,}}{2\cos^2 i}+\frac{\sin i}{2\cos^4 i}\delta q_{,,}^2+\text{etc.}\right\}\sin u$$

$$y = \bar{r}c^{w}\cos(\bar{f}+\omega)\sin u + \bar{r}c^{w}\cos i\sin(\bar{f}+\omega)\cos u + \bar{r}c^{w}\delta s\left\{\frac{\delta p_{,,}}{2\cos^2 i}+\frac{\sin i}{2\cos^4 i}\delta p_{,,}\delta q_{,,}+\text{etc.}\right\}\sin u - \bar{r}c^{w}\delta s\left\{tg\,i+\frac{\delta q_{,,}}{2\cos^2 i}+\frac{\sin i}{2\cos^4 i}\delta q_{,,}^2+\text{etc.}\right\}\cos u$$

$$z = \bar{r}c^{w}\sin i\sin(\bar{f}+\omega)+\bar{r}c^{w}\delta s.$$

Da nun die osculirenden Elemente den Ort des Planeten und die Geschwindigkeit desselben für die Zeit $t = 0$ darstellen, und die berechneten Störungen die nemliche Eigenschaft haben müssen, so müssen nicht nur die vorstehenden doppelten Werthe der Coordinaten $x$, $y$ und $z$, sondern auch die daraus hervorgehenden Werthe von $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ und $\frac{dz}{dt}$ einander einzeln gleich seyn, und diese sind die Bedingungen, wodurch wir unsere unbekannten Grösen $b_{,}$, $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa$ und $\sigma$ bestimmen müssen.

Da die Differentiale der osculirenden Elemente, wenn man sie in die Differentiale der rechtwinklichen Coordinaten substituirt, sich gegenseitig aufheben müssen, und im zweiten System von Werthen derselben Coordinaten das nemliche in Bezug auf die Differentiale von $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ statt findet, so brauchen wir bei der Differentiation des ersten Systems nicht auf die Veränderlichkeit der elliptischen Elemente, und bei der des zweiten Systems, in welchem jedenfalls die elliptischen Elemente constant sind, nicht auf die Veränderlichkeit von $\delta p_{,,}$ und $\delta q_{,,}$ Rücksicht zu nehmen. Hiemit und weil $\delta p_{,,} = 0$ und $\delta q_{,,} = 0$ auch $u = 0$ macht, erkennt man leicht, und ohne die Differentiation der obigen Formeln auszuführen, dafs die eben ausgesprochenen Bedingungen auf folgende Gleichungen führen:

$$\delta p_{,,} = 0$$
$$\delta q_{,,} = 0$$
$$\bar{f} = f$$
$$\frac{d\bar{f}}{dt} = \frac{df}{dt}$$
$$r = \bar{r}c^{w}$$
$$\frac{dr}{dt} = \frac{d.\bar{r}c^{w}}{dt}$$

Nennen wir $(\delta p_{,,})$ den Werth von $\delta p_{,,}$ für $t = 0$, und nach Abzug des rein elliptischen Werthes $\varkappa$ von $\delta p_{,,}$, und geben wir $(\delta q_{,,})$ in Bezug auf $\delta q_{,,}$ die nemliche Bedeutung, dann geben uns die beiden ersten Bedingungsgleichungen sogleich strenge

$$\varkappa = -(\delta p_{,,})$$
$$\sigma = -(\delta q_{,,})$$

Es ist ferner $\frac{d\bar{f}}{dt} = \frac{a^2 n\sqrt{(1-e^2)}}{\bar{r}^2}\frac{dz}{dt}$, und $\frac{df}{dt} = \frac{a^2 n\sqrt{(1-e^2)}}{r^2}$

Die Bedingung $\bar{f} = f$ giebt aber $r = \bar{r}$, und hiemit gehen die drei Bedingungsgleichungen in

$$\frac{dz}{dt} = 1, \quad w = 0, \quad \frac{dw}{dt} = 0$$

über. Aus diesen werde ich gleichfalls $b_{,}$, $\xi_{,}$ und $\eta_{,}$ streng ableiten. Aus den Fundamentis haben wir für Planeten strenge

$$\frac{dz}{dt} = 1 + \overline{[W]} + (1-c^{-w})^2\frac{(h)}{h}$$
$$\frac{dw}{dt} = -\tfrac{1}{2}nc^{-w}\left[\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right]$$
$$\frac{dz}{dt} = \frac{(h)}{h}c^{-2w}.$$

Diese verwandeln sich durch die eben gegebenen Bedingungsgleichungen in

$$\overline{[W]} = 0, \quad \left[\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right] = 0, \quad \frac{(h)}{h} = 1$$

welche letztere auch

$$2\frac{h}{(h)} - \frac{(h)}{h} = 1$$

giebt. Nun ist aber zufolge der Art. 5 und 10 dieser Abhandlung, und wegen $\bar{f} = f$ der rein elliptische Werth von $\overline{[W]} =$

$$-b_{,}+2\xi_{,}\left(\frac{r}{a}\cos f+\tfrac{1}{2}e\right)-2\eta_{,}\frac{r}{a}\sin f$$

und der rein elliptische Werth von $2\frac{h}{(h)} - \frac{(h)}{h} - 1 =$

$$-b_{,}+3e\,\xi_{,}.$$

Hiemit ergiebt sich durch die Differentiation der rein elliptische Werth von $\left[\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right] =$

$$-2\xi_{,}\frac{\sin f}{\sqrt{(1-e^2)}}-2\eta_{,}\frac{\cos f+e}{\sqrt{(1-e^2)}}.$$

Nennen wir daher $([W])$, $\left(\left[\overline{\frac{dW}{d\gamma}}\right]\right)$, $\left(\frac{h}{(h)}\right)$ und $\left(\frac{(h)}{h}\right)$ die Werthe jener Grösen für $t = 0$, und nachdem dann $b_{,}$, $\xi_{,}$ und $\eta_{,}$ gleich Null gemacht worden sind, so bekommen wir

Digitized by Google

$$0 = -b_{,} + 2\xi_{,}\left(\frac{r}{a}\cos f + \tfrac{3}{2}e\right) - 2\eta_{,}\frac{r}{a}\sin f + ([\overline{IV}])$$

$$0 = -b_{,} + 3e\xi_{,} + 2\left(\frac{h}{(h)}\right) - \left(\frac{(h)}{h}\right) - 1$$

$$0 = -2\xi_{,}\frac{\sin f}{\sqrt{(1-e^2)}} - 2\eta_{,}\frac{\cos f + e}{\sqrt{(1-e^2)}} + \left([\overline{\frac{dIV}{d\gamma}}]\right)$$

$f$ und $r$ sich auch auf den Zeitpunkt $t = 0$ beziehen. Die Differenz der ersten und zweiten dieser giebt uns

$$0 = 2\xi_{,}\frac{r}{a}\cos f - 2\eta_{,}\frac{r}{a}\sin f + ([\overline{IV}]) - 2\left(\frac{h}{(h)}\right) + \left(\frac{(h)}{h}\right) + 1$$

dieser und der dritten ziehen wir

$$\eta_{,} = \left([\overline{\frac{dIV}{d\gamma}}]\right)\frac{r\cos f}{2a\sqrt{(1-e^2)}} + \left\{([\overline{IV}]) - 2\left(\frac{h}{(h)}\right) + \left(\frac{(h)}{h}\right) + 1\right\}\frac{\sin f}{2(1-e^2)}$$

$$\xi_{,} = \left([\overline{\frac{dIV}{d\gamma}}]\right)\frac{r\sin f}{2a\sqrt{(1-e^2)}} - \left\{([\overline{IV}]) - 2\left(\frac{h}{(h)}\right) + \left(\frac{(h)}{h}\right) + 1\right\}\frac{\cos f + e}{2(1-e^2)}$$

wenn man diese Werthe in die erste substituirt, bekommt man

$$b_{,} = \left([\overline{\frac{dIV}{d\gamma}}]\right)\frac{3re\sin f}{2a\sqrt{(1-e^2)}} - \left\{([\overline{IV}]) - 2\left(\frac{h}{(h)}\right) + \left(\frac{(h)}{h}\right) + 1\right\}\frac{2+e^2+3e\cos f}{2(1-e^2)} + ([\overline{IV}])$$

drei Gleichungen enthalten in Verbindung mit den eben

$$\varkappa = -(\delta p_{,})$$
$$\sigma = -(\delta q_{,})$$

einige Auflösung unserer Aufgabe. Beschränken wir die von $b_{,}$, $\xi_{,}$ und $\eta_{,}$ auf die erste Potenz der störenden , so werden sie etwas einfacher. Wir haben hiefür aus Fundamentis

$$\left(\frac{(h)}{h}\right) = 1 + \left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 2(\omega)$$

wo $\left(\frac{d\delta z}{dt}\right)$ und $(\omega)$ sich ebenfalls auf die Zeit $t = 0$, und $b_{,} = \xi_{,} = \eta_{,} = 0$ beziehen. Hieraus folgt

$$\left(\frac{h}{(h)}\right) = 1 - \left(\frac{d\delta z}{dt}\right) - 2(\omega)$$

also

$$-2\left(\frac{h}{(h)}\right) + \left(\frac{(h)}{h}\right) + 1 = 3\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 6(\omega)$$

Ferner ist

$$([\overline{IV}]) = \left(\frac{d\delta z}{dt}\right), \quad \left([\overline{\frac{dIV}{d\gamma}}]\right) = -\frac{2}{n}\left(\frac{d\omega}{dt}\right)$$

also

$$b_{,} = -3\frac{re\sin f}{an\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\omega}{dt}\right) - \frac{2+e^2+3e\cos f}{1-e^2}\left\{2\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 3(\omega)\right\} + \left(\frac{d\delta z}{dt}\right)$$

$$\xi_{,} = -\frac{r\sin f}{an\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\omega}{dt}\right) - \frac{\cos f + e}{1-e^2}\left\{2\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 3(\omega)\right\}$$

$$\eta_{,} = -\frac{r\cos f}{an\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\omega}{dt}\right) + \frac{\sin f}{1-e^2}\left\{2\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 3(\omega)\right\}$$

$$\varkappa = -(\delta p_{,})$$
$$\sigma = -(\delta q_{,}).$$

Nachdem die Störungen der ersten Approximation berechnet sind, rechnet man $b_{,}$, $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa$ und $\sigma$ nach diesen Formeln. Sollte nun nach Vollendung der Berechnung der Störungen der zweiten Approximation eine Verbesserung der Werthe $b_{,}$, etc. nöthig erscheinen, so mufs man nach den obigen Formeln neue Werthe derselben berechnen, doch wird dieser Fall in unserm Planetensystem wohl nie eintreten können. Um hierauf die rein elliptischen Elemente kennen lernen, findet man sie durch die Gleichungen des Art. 7 und (36).

Die Gröfsen $b_{,}$, $\xi_{,}$ etc. können auf keinen Fall viel gröfser werden wie der gröfste der übrigen Störungscoefficienten, sie werden in den meisten Fällen kleiner seyn. Wenn daher überhaupt die Störungen der zweiten Approximation merklich sind, so kostet es wenig oder keine Mühe mehr, die Glieder, welche von $b_{,}$, $\xi_{,}$, etc. abhängen, mit zu berücksichtigen. Sind aber die Störungen überhaupt nicht so grofs, dafs die Glieder der zweiten Approximation merklich werden können, so werden jene auch in dieser Approximation nichts merkliches geben können, und man kann alsdann die Berechnung von $b_{,}$, $\xi_{,}$, etc. nach den obigen Formeln unterlassen, und diese Gröfsen so bestimmen, wie ich in den Fundamentis angegeben habe.

## 19.

Nehmen wir an, dafs die Störungen überhaupt und unter diesen auch $b_{,}$, $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa$ und $\sigma$ so merklich seyn, dafs die vom Quadrate der störenden Kräfte abhängigen Störungen berechnet werden müssen, so bedingt, wie im Vorhergehenden dargethan worden ist, das Vorhandenseyn dieser fünf Gröfsen zwar keine Ausnahme in den anzuwendenden Formeln und sonstigen Vorschriften, und es verursachen auch die vier Gröfsen $\xi_{,}$, $\eta_{,}$, $\varkappa$ und $\sigma$ keine Unbequemlichkeiten oder keinen Nachtheil weder in Bezug auf die Arbeit noch auf das Resultat, anders verhält es sich aber mit der Gröfse $b_{,}$. Nachdem, wenn $n$ wie im vorigen Artikel die osculirende mittlere Bewegung für den Zeitpunkt $t = 0$ bedeutet, in der ersten Approximation für $nz$ der Werth $nt + c$ zu Grunde gelegt worden ist, wird die Berechnung der Störungen dieser Approximation ein Glied von der Form $nkt$, wo $k$ constant ist, erzeugen, diesem fügt der durch die Ausdrücke des vorigen Artikels zu berechnende Werth von $b_{,}$ das Glied $-nb_{,}t$ hinzu, so dafs man nach diesem bekommt

$$nz = n(1 + k - b_{,})t + c + \text{periodischen Gliedern.}$$

Das in der zweiten Approximation anzuwendende Increment $n\delta z$ von $nz$ enthält also aufser den periodischen Gliedern das Glied

$$n(k - b_{,})t$$

Dieses verursacht nun zwar keine Ausnahme von den allgemeinen Vorschriften für die Berechnung der Störungen der zweiten Approximation, es bewirkt aber, dafs nachher die Säcularänderungen der Störungscoefficienten gröfser erscheinen, wie sie wirklich sind, da es durch andere Wahl der der Störungsrechnung zu Grunde gelegten mittleren Bewegung möglich wird, dieses Glied, und somit auch die daraus entstehenden Säcularänderungen der Störungscoefficienten gleich Null zu machen. Es verursacht ferner, dafs die in den Ausdrücken für $\bar{f}$ und $\bar{r}$ nachher anzuwendende mittlere Bewegung nicht der vollständige Werth des mit der Zeit multiplicirten Gliedes in $nz$ ist, und dafs die in dem rein elliptischen Theile dieser Ausdrücke anzuwendende grofse Halbachse nicht aus diesem Gliede vermittelst des dritten Kepplerschen Gesetzes gefolgert werden kann.

Diese Unbequemlichkeiten, welche die Anwendung der osculirenden mittleren Bewegung für die Zeit $t = 0$ zur Berechnung der Störungen verursacht, können stets vermieden werden, wenn der Planet, dessen Störungen man zum ersten Male für die unbestimmte Zeit $t$ berechnen will, schon eine nicht ganz geringe Zeit vorher beobachtet worden ist. Sey $L$ dessen osculirende mittlere Länge für die Zeit $t = 0$, also

$$L = c + \omega + \theta$$

und $L'$ dessen mittlere Länge für irgend eine andere, möglichst weit von $t = 0$ entfernt liegende Zeit, die ich $T$ nenn will, und für welche man auch osculirende Elemente, od wenigstens Elemente kennt, die einigen in der Nähe von liegenden Beobachtungen möglichst gnügen; setzt man nun

$$\frac{i.360^{\circ} + L' - L}{T} = n,$$

wo $i$ die Anzahl der im Zeitintervall $T$ vollführten ganz Umläufe bedeutet, so ist sehr nahe

$$n, = n(t + k - b,)$$

und diese Gleichung findet um so genauer statt, je gröfser ist. Aber schon bei mäfsig grofsem Werthe dieses Zeitin valls wird diese Gleichung so nahe statt finden, dafs der üb bleibende Unterschied bei der Berechnung der Störungen kei merkliche Wirkung äufsern kann.' Die durch den Ausdruck

$$\frac{i.360^{\circ} + L' - L}{T}$$

berechnete mittlere Bewegung $n,$ kann also unbedingt für d vollständigen mit $t$ multiplicirten Coefficienten in $n,z$ angesch werden, und man mufs, wenn man bei der Berechnung d Störungen $n,$ und die hieraus durch die Gleichung

$$a,^3 n,^2 = \varkappa(M + m)$$

folgende grofse Halbachse $a,$ zu Grunde gelegt hat, di Gröfse $W$ statt $b,$ die Constante $b,,$ hinzufügen, und diese so bestimmen, dafs

$$b,, = k$$

werde, wo $k$ die nemliche Bedeutung hat, wie zu Anfa dieses Artikels. Hiemit bleibt, wie ursprünglich bedingt wurd auch nach der Berechnung der Störungen

$$n,z = n,t + c + \text{periodischen Gliedern,}$$

und die oben erwähnten von einem Theile der mittleren B wegung herrührenden Säcularänderungen der Störungscoeffici ten, so wie die übrigen durch bezeichneten Unbequemlichkei fallen weg.

Es ist daher bei der ersten Berechnung der Störung eines Planeten für die unbestimmte Zeit $t$ am vortheilhafte sich zwar der osculirenden Elemente $e$, $\omega$, $i$ und $\theta$ desselb zu bedienen, aber statt des osculirenden Elements $n$ und d aus diesem folgenden grofsen Halbachse $a$, die mittlere B wegung $n,$, und die daraus vermittelst des dritten Kepp schen Gesetzes sich ergebende grofse Halbachse $a,$ anz wenden.

Dies vorausgesetzt bleibt noch zu untersuchen übrig, o nicht durch diese Annahme die im vorigen Artikel für die Co stanten $b,$, $\xi,$, $\eta,$, $\varkappa$ und $\sigma$ gegebenen Ausdrücke eine Verä derung erleiden. Es ist an sich klar, dafs die dort geg benen doppelten Ausdrücke für die rechtwinklichen Coordin ten $x$, $y$ und $z$, sowohl wie die aus denselben folgend Ausdrücke für die ersten Differentiale derselben in Bezug a

Digitized by Google

Zeit auch jetzt noch einander gleich seyn müssen. Des-, und weil diese Ausdrücke das Element $n$, oder $a$, nicht ficite enthalten, finden immer noch die obigen Bedingungs-ichungen

$$=\bar f;\ \frac{df}{dt}=\frac{d\bar f}{dt};\quad r=\bar r\,e^w;\ \frac{dr}{dt}=\frac{d.\bar r\,e^w}{dt};\quad \delta p_{,,}=0;\ \delta q_{,,}=0$$

Es ist ohne Weiteres deutlich, dafs die beiden letzten die nemlichen Gleichungen für $x$ und $\sigma$ geben müssen, im vorigen Artikel, und wir brauchen uns daher hier nur den vier ersten zu beschäftigen. Wir haben jetzt

$$=n\frac{a^2}{r^2}\sqrt{(1-e^2)};\quad \frac{d\bar f}{dt}=n,\frac{a,^2}{\bar r^2}\sqrt{(1-e^2)}\left(\frac{dz}{dt}\right)$$

$$=\frac{a(1-e^2)}{1+e\cos f};\qquad \bar r=\frac{a,(1-e^2)}{1+e\cos f}$$

und weil $f=\bar f$ ist, folgt für die Zeit $t=0$,

$$\frac{r}{a}=\frac{\bar r}{a,};\quad \left(\frac{dz}{dt}\right)=\frac{n}{n,};\quad e^w=\frac{a}{a,}$$

ferner

$$=\frac{na}{\sqrt{(1-e^2)}}e\sin f;\quad \frac{d\bar r}{dt}=\frac{n,a,}{\sqrt{(1-e^2)}}e\sin\bar f\left(\frac{dz}{dt}\right)$$

n giebt die vierte Bedingungsgleichung, nemlich

$$\frac{1}{r}\frac{dr}{dt}=\frac{1}{\bar r}\frac{d\bar r}{dt}+\frac{dw}{dt}$$

wie im vorigen Artikel

$$\frac{dw}{dt}=0$$

Substituiren wir nun die eben gefundenen Gleichungen in die folgenden

$$\frac{dz}{dt}=1+[\overline{W}]+(1-e^{-w})\frac{(h)}{h};\quad \frac{dz}{dt}=\frac{(h)}{h}e^{-2w}$$

so ergeben sich mit Zuziehung der Gleichung $a,^3n,^2=a^3n^2$,

$$0=[\overline{W}]+1+\frac{a,n,}{an}\left(1-2\frac{a,}{a}\right)$$

$$0=\frac{(h)}{h}-2\frac{h}{(h)}-\frac{a,n,}{an}\left(1-2\frac{a,}{a}\right)$$

also

$$0=[\overline{W}]-2\frac{h}{(h)}+\frac{(h)}{h}+1$$

wie im vorigen Artikel, und eben so giebt $\frac{dw}{dt}=0$

$$\left[\frac{\overline{dW}}{d\gamma}\right]=0$$

wie dort. Es folgt hieraus sogleich, dafs die im vorigen Artikel für $\xi$, und $\eta$, gegebenen Ausdrücke unverändert bleiben, der rechten Seite aber der strengen Gleichung für $b_{,,}$, welche jetzt $b_{,,}$ giebt, die Gröfse $1+\frac{a,n,}{an}\left(1-2\frac{a,}{a}\right)$, oder wenn man $a$, und $a$ eliminirt, $\left(1+2\sqrt[3]{\frac{n}{n,}}\right)\left(\sqrt[3]{\frac{n,}{n}}-1\right)$ hinzugefügt werden mufs. Wir haben also strenge

$$=\left(\left[\frac{\overline{dW}}{d\gamma}\right]\right)\frac{3re\sin f}{2a\sqrt{(1-e^2)}}-\left\{([\overline{W}])-2\left(\frac{h}{(h)}\right)+\left(\frac{(h)}{h}\right)+1\right\}\frac{2+e^2+3e\cos f}{2(1-e^2)}+([\overline{W}])+\left(1+2\sqrt[3]{\frac{n}{n,}}\right)\left(\sqrt[3]{\frac{n,}{n}}-1\right)$$

näherungsweise, wenn wir auch in dem letzten Gliede nur die erste Potenz des Unterschiedes zwischen $n$, und $n$ berück-

$$b_{,,}=-3\frac{re\sin f}{an\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{dw}{dt}\right)-\frac{2+e^2+3e\cos f}{1-e^2}\left\{2\left(\frac{d\delta z}{dt}\right)+3(w)\right\}+\left(\frac{d^2z}{dt}\right)+\frac{n,-n}{n}$$

Diese Ausdrücke für $b_{,,}$ sind in diesem Falle Bedingungs-, durch welche man erkennen kann, wie nahe die den beiden mittleren Längen $L$ und $L'$ abgeleitete mitt-Bewegung $n$, der Forderung $b_{,,}=k$ genügt.

---

## Ueber die unabhängigen Elemente der Fundamenta.

### 20.

Es ist schon im Art. 10 erwähnt worden, dafs die Ele- $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ drei unabhängige Elemente der Funda- sind, die aufserdem nöthigen zwei unabhängigen Ele- des Körpers $m$ sind $p$ und $q$, und es werden also die , oder mit anderen Worten, es wird der Ort des $m$ durch Hülfe der fünf unabhängigen Elemente $\Psi$, $p$ und $q$ bestimmt, während er ursprünglich von Elementen abhängt. Gleicherweise wird der Ort des Körpers $m'$ durch die fünf Elemente $\Xi'$, $\Upsilon'$, $\Psi'$, $p'$ und $q'$ bestimmt, und so ferner für jeden vorhandenen Körper. Die Elimination des sechsten Elements für jeden Körper habe ich durch die Eigenschaft der Störungsfunction bewirkt, vermöge welcher ihr Differential in Bezug auf die darin enthaltenen sechs unabhängigen Elemente jedes Körpers gleich Null ist. So viel ich weifs hat niemand aufser mir diese Elimination eines Elements ausgeführt. Das Mittel, wodurch ich sie ausführe, ist sehr einfach, es ist die Differentiation des Quotienten $\left(\frac{d\zeta}{dt}\right):\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$ nach $\tau$, dadurch fällt ohne Weiteres das sechste Element, die mittlere Länge oder mittlere Anomalie für den Anfang der Zeit, aus den Formeln heraus. Es ist unmöglich mehr wie Ein Element für jeden vorhandenen Körper zu eliminiren, denn es sind gar keine Relationen vorhanden, durch welche man dieses bewirken könnte.

Die Ausdrücke der Fundamenta für die Störungen eines jeden Körpers, oder mit anderen Worten für die obigen fünf

Elemente, sind Functionen von acht veränderlichen Gröfsen, während ursprünglich diese Ausdrücke Functionen von neun veränderlichen Gröfsen sind, nemlich Functionen von den sechs unabhängigen Elementen des gestörten, und den drei Coordinaten des störenden Körpers. Also auch in dieser Beziehung habe ich die Elimination Einer Gröfse für jeden Körper ausgeführt, und habe nicht finden können, dafs aufser mir jemand diese Elimination ausgeführt hätte. Die acht veränderlichen Gröfsen sind:

für den durch $m'$ gestörten Körper $m$,
$n\delta\varepsilon$, $\omega$, $S+s$, $\delta P$, $\delta Q$, $\delta K$, $n'\delta\varepsilon'$, $\omega'$
für den durch $m''$ gestörten Körper $m$,
$n\delta\varepsilon$, $\omega$, $S+s$, $\delta P''$, $\delta Q''$, $\delta K''$, $n''\delta\varepsilon''$, $\omega''$
für den durch $m''$ gestörten Körper $m'$,
$n'\delta\varepsilon'$, $\omega'$, $S'+s'$, $\delta P'_{,,}$, $\delta Q'_{,,}$, $\delta K'_{,,}$, $n''\delta\varepsilon''$, $\omega''$
für den durch $m$ gestörten Körper $m'$,
$n'\delta\varepsilon'$, $\omega'$, $S'+s'$, $\delta P_{,}$, $\delta Q_{,}$, $\delta K_{,}$, $n\delta\varepsilon$, $\omega$
für den durch $m$ gestörten Körper $m''$,
$n''\delta\varepsilon''$, $\omega''$, $S''+s''$, $\delta P''$, $\delta Q''$, $\delta K''$, $n\delta\varepsilon$, $\omega$
für den durch $m'$ gestörten Körper $m''$
$n''\delta\varepsilon''$, $\omega''$, $S''+s''$, $\delta P''_{,,}$, $\delta Q''_{,,}$, $\delta K''_{,,}$, $n'\delta\varepsilon'$, $\omega'$

und so ferner wenn mehrere Körper vorhanden sind. Im Problem der vier Körper, für welches ich so eben die veränderlichen Gröfsen vollständig hingeschrieben habe, sind zwischen den neun Gröfsen $\delta P$, $\delta Q$ und $\delta K$ drei Bedingungsgleichungen, es kommen somit in diesem Problem mit Rücksicht auf diese Bedingungsgleichungen 15 oder 5.3 veränderliche Gröfsen vor, und gleicherweise findet man, dafs im Problem von $n$ Körpern $5(n-1)$ veränderliche Gröfsen vorkommen. Das vollständige Problem der drei Körper, nemlich das Problem, in welchem sowohl die Bewegung des Körpers $m$, von der des Körpers $m'$, so wie umgekehrt die Bewegung dieses von der jenes Körpers als wesentlich abhängig betrachtet werden mufs, erleidet in Bezug hierauf eine Ausnahme, denn in diesem Problem ist die Zahl der veränderlichen Gröfsen im Ganzen nur $5(3-1)-1=9$, wie aus dem obigen Schema hervorgeht. In der Mondstheorie ist noch eine Reduction zulässig. Diese Theorie ist ein specieller Fall des allgemeinen Problems der drei Körper, denn man kann in derselben die Reaction des Mondes auf die Sonne als ursprünglich gegeben betrachten, und es bleibt hiernach nur der Ort des Mondes zu ermitteln übrig. Somit kann man $\delta K$ durch $\delta P$ eliminiren, und es bleiben daher aufser den beiden Coordinaten der Sonne $n'\delta\varepsilon'$ und $\omega'$ nur die fünf veränderlichen Gröfsen $n\delta\varepsilon$, $\omega$, $S+s$, $\delta P$ und $\delta Q$ in diesem Problem übrig. Diese sind die veränderlichen Gröfsen, von welchen die Ausdrücke der Fundamenta, nach welchen ich die Mondsstörungen berechne, Functionen sind, und es ist unmöglich, die Bestimmung der Mondsstörungen auf eine kleinere Zahl von veränderlich Gröfsen zurück zu führen.

## 21.

Es kann interessant seyn die Ausdrücke der unabhängig Elemente der Fundamenta durch die bekannten elliptisch Elemente kennen zu lernen, und ich werde daher diese A drücke hier ableiten. Aus den Fundamentis geht schon unm telbar hervor, dafs

$$p = \sin i \sin(\chi-\omega)$$
$$q = \sin i \cos(\chi-\omega)$$

wo $$\chi-\omega = \int \cos i \, d\vartheta$$

ist, $i$ die Neigung der Bahn gegen irgend eine beliebig an nommene Fundamental- oder Projectionsebene, und $\vartheta$ die Lin des aufsteigenden Knotens der Bahn mit dieser Ebene b deutet. Es bedeutet hier ferner $\omega$ der Bogen vom Peri rückwärts bis zu dem eben genannten Knoten, und $d\chi$ d Elementarrotation der Bahn um eine auf derselben senkrec stehenden Achse.

Die Bedeutung der übrigen unabhängigen Element $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$, wofür man auch $\Xi+\frac{3}{2}e\Upsilon$, $\Upsilon$ und $\Psi$ nehm kann, läfst sich aus dem hier Vorgetragenen leicht ablei Da aber in den darauf sich beziehenden Ausdrücken verä derliche und constante elliptische Elemente unter einander v kommen werden, so wird nöthig sie durch die Bezeichn vollständig von einander zu unterscheiden, und ich wer demnach die veränderlichen Elemente durch die bloßen Buc staben $a$, $n$, $e$, $\pi$, und die constanten durch dieselben, ab in Klammern eingeschlossenen Buchstaben bezeichnen.

Die Ausdrücke für die Elemente $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$, od $\Xi+\frac{3}{2}e\Upsilon$, $\Upsilon$ und $\Psi$ folgen sogleich aus den oben gefunde rein elliptischen Werthen $-b$, von $\Xi$, $2\xi$ von $\Upsilon$ und $-2\eta$ von $\Psi$, wenn wir in den Ausdrücken dieser durch die el tischen Elemente, die Elemente $a_0$, $n_0$, $e_0$ und $\pi_0$ veränd lich und $a$, $n$, $e$ und $\pi$ constant und resp. in $(a)$, $(n)$, $(e)$ und $(\pi)$ übergehend betrachten. Für die Beziehung der so entstehenden Ausdrücke zu dem Fall, in welchem die mit d Zeit multiplicirten Glieder fortgeschafft werden müssen, ist b dieser Verwandlung der Elemente noch die Bewegung des P rihels $(n)\gamma t$ in Betracht zu ziehen. Wir erhalten nun, wen wir die angezeigte Verwandlung mit den Elementen vornehm aus (16)

$$\sigma^{-i} = \frac{(1-b)^{\frac{1}{2}}}{(1-2(e)\xi-(1-(e)^2)\xi^2-(1-(e)^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}}$$
$$\Xi = -1-\sigma^{-i}+2\sigma^{-i}-3(e)\xi\sigma^{-i}$$
$$\Upsilon = 2\xi\sigma^{-i}$$
$$\Psi = -2\eta\sigma^{-i}$$

Digitized by Google

ie Gleichungen (7) und (9) geben aber nach derselben Ver-
andlung

$$(1-2(e)\xi-(1-(e)^2)\xi^2-(1-(e)^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{\sqrt{(1-(e)^2)}}$$

$$(1-b)^{\frac{1}{2}} = \sqrt[3]{\frac{n}{(n)}} = \frac{an}{(a)(n)}$$

ir haben demzufolge

$$c^{-1} = \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \cdot \frac{\sqrt{(1-(e)^2)}}{(a)(n)} = \frac{h}{(h)}$$

$$\Xi = -1-\frac{(h)}{h}+2\frac{h}{(h)}-3(e)\frac{h}{(h)}\xi$$

$$\Upsilon = 2\frac{h}{(h)}\xi$$

$$\Psi = -2\frac{h}{(h)}\eta.$$

ie Gleichungen (6) geben

$$\xi = \frac{e}{1-(e)^2}\cos(\pi-\pi_0)-\frac{(e)}{1-(e)^2}$$

$$\eta = \frac{e}{1-(e)^2}\sin(\pi-\pi_0)$$

o ich einstweilen den Bogen $\pi-\pi_0$ unverändert gelassen habe. Um den Bogen zu ermitteln, welcher hier nach der angezeigten Verwandlung der Elemente für $\pi-\pi_0$ substituirt werden muſs, ist nöthig, daſs wir zum Ursprung desselben zurückgehen. Dieser ist die Gleichung (3), welche nach der Verwandlung von $\pi$ in $\iota$ folgendermaaſsen gestellt werden kann,

$$\pi-\pi_0 = \bar{f}_0-\bar{f}$$

Nehmen wir in der rechten Seite dieser die Verwandlung der Elemente vor, so ergiebt sich

$$\pi-\pi_0 = f-\bar{f}$$

wo $f$ die mit den veränderlichen elliptischen Elementen, und $\bar{f}$ die mit den constanten elliptischen Elementen und den Störungen der mittleren Länge zu berechnende wahre Anomalie ist. Nennen wir aber nun, wie oben, $v_\iota$ den vom Radius Vector durchlaufenen Bogen, dann ist einestheils

$$v_\iota = f+\pi$$

wo $\pi$ veränderlich ist, und anderntheils

$$v_\iota = \bar{f}+(n)\gamma\iota+(\pi)$$

wo $(\pi)$ constant ist. Also

$$f-\bar{f} = -(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))$$

Somit ergiebt sich

$$\pi-\pi_0 = -(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))$$

und hiemit

$$\xi = \frac{e}{1-(e)^2}\cos(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))-\frac{(e)}{1-(e)^2}$$

$$\eta = \frac{e}{1-(e)^2}\sin(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))$$

wenn wir diese Werthe in die obigen Ausdrücke für $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ substituiren, so bekommen wir

$$\left.\begin{aligned}\Xi &= -1-\frac{(h)}{h}+2\frac{h}{(h)}-3\frac{(e)}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\left\{e\cos(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))-(e)\right\}\\ \Upsilon &= \frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\left\{e\cos(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))-(e)\right\}\\ \Psi &= \frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\sin(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(37)$$

ür die erste dieser kann man auch nach der Substitution des Werthes von $\Upsilon$ schreiben,

38).....$\Xi+\frac{1}{2}(e)\Upsilon = -1-\frac{(h)}{h}+2\frac{h}{(h)}$

elche mit der im Art. 10 auf anderem Wege gefundenen leichung (18) übereinstimmt. Man kann in diesem Ausdrucke e Gröſse erster Ordnung leicht von denen zweiter Ordnung sondern, denn es ist identisch

$$\frac{h}{(h)}+\frac{(h)}{h} = 2-\left(\frac{h}{(h)}-1\right)\left(\frac{(h)}{h}-1\right)$$

lso erhalten wir

$$\Xi+\tfrac{1}{2}(e)\Upsilon = -3\left(\frac{(h)}{h}-1\right)-2\left(\frac{(h)}{h}-1\right)\left(\frac{h}{(h)}-1\right)$$

der

$$\Xi+\tfrac{1}{2}(e)\Upsilon = 3\left(\frac{h}{(h)}-1\right)+\left(\frac{(h)}{h}-1\right)\left(\frac{h}{(h)}-1\right)$$

h füge hinzu, daſs $\frac{(h)}{h}$ der Quadratwurzel aus dem Parameter proportional ist.

Also die drei einfachen Gruppen von theils veränderlichen und theils constanten elliptischen Elementen

$$3\left(\frac{h}{(h)}-1\right)+\left(\frac{(h)}{h}-1\right)\left(\frac{h}{(h)}-1\right)$$

oder statt dessen $2\frac{h}{(h)}-\frac{(h)}{h}-1$;

$$\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\left\{e\cos(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))-(e)\right\};$$

und $$\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\sin(\pi-(n)\gamma\iota-(\pi))$$

besitzen die Eigenschaft, daſs man durch dieselben die Störungen der Länge in der Bahn vollständig darstellen kann, obgleich diese Länge Function von vier elliptischen Elementen ist. Durch die beiden letzten derselben lassen sich die Störungen des Radius Vectors vollständig darstellen, obgleich der Radius Vector Function von drei elliptischen Elementen ist. Diese drei Gruppen besitzen ferner die Eigenschaft, daſs sie, wenn man von den gegenseitigen Neigungen der Bahn des

Digitized by Google

gestörten und der Bahnen der störenden Körper, so wie von den Coordinaten der letzteren absieht, Functionen von nur drei vom gestörten Körper abhängigen veränderlichen Gröfsen sind. Nemlich Functionen von $n\delta s$, $w$ und $S+\varepsilon$ oder $\frac{(h)}{h}$. Man kann ferner durch dieselben die Differentiale der Störungen der mittleren Länge und des Logarithmus des Radius Vectors in endlicher Form darstellen, denn es ist aus den Fundamentis strenge

$$\frac{ds}{dt} = 1+[\overline{W}]+(1-c^{-2})^2\frac{(h)}{h}-\frac{\gamma}{\sqrt{(1-(e)^2)}}\cdot\frac{\bar{r}^2}{(a)^2}$$

$$\frac{1}{(n)}\frac{dw}{dt} = -\tfrac{1}{2}c^{-2}\left[\frac{\overline{dW}}{d\gamma}\right]+\tfrac{1}{2}\frac{\gamma}{\sqrt{(1-(e)^2)}}\frac{d.\bar{r}^2}{(a)^2\,dz}$$

wo

$$[\overline{W}] = (\Xi+\tfrac{3}{2}(e)\Upsilon)+\Upsilon\frac{\bar{r}}{(a)}\cos\bar{f}+\Psi\frac{\bar{r}}{(a)}\sin\bar{f}$$

und

$$\left[\frac{\overline{dW}}{d\gamma}\right] = -\Upsilon\frac{\sin\bar{f}}{\sqrt{(1-(e)^2)}}+\Psi\frac{\cos\bar{f}+(e)}{\sqrt{(1-(e)^2)}}$$

ist. Es entspringt hieraus unter andern eine bequeme Methode die Störungen von Cometen u. s. w. durch mechanische Quadraturen zu berechnen, worüber ich ein andermal das Nähere bekannt machen werde. Weiter unten werde ich Gelegenheit haben, noch andere Functionen der Länge und des Radius durch endliche und zum Theil linearische Functionen dieser drei Elemente auszudrücken

## 22.

So wie wir oben die Elemente $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ durch die veränderlichen elliptischen Elemente ausgedrückt haben, eben so können wir auch diese durch jene ausdrücken. Die Gleichung (38) giebt eine quadratische Gleichung für $\frac{(h)}{h}$ oder $\frac{h}{(h)}$ aus welcher sich

$$\left.\begin{aligned}\frac{(h)}{h} &= \frac{1+\Xi+\frac{3}{2}(e)\Upsilon-\sqrt{\left((1+\Xi+\frac{3}{2}(e)\Upsilon)^2+8\right)}}{2}\\ \frac{h}{(h)} &= \frac{1+\Xi+\frac{3}{2}(e)\Upsilon+\sqrt{\left((1+\Xi+\frac{3}{2}(e)\Upsilon)^2+8\right)}}{4}\end{aligned}\right\}\ldots(39)$$

ergiebt. Die zweite und dritte der Gleichungen (37) geben ohne Mühe

$$e\cos(\pi-(n)\gamma t-(\pi)) = (e)+\tfrac{1}{2}(1-(e)^2)\frac{h}{(h)}\Upsilon$$

$$e\sin(\pi-(n)\gamma t-(\pi)) = \tfrac{1}{2}(1-(e)^2)\frac{h}{(h)}\Psi,$$

woraus

$$e = \sqrt{\left\{(e)^2+(e)(1-(e)^2)\frac{h}{(h)}\Upsilon+\tfrac{1}{4}(1-(e)^2)^2\frac{h^2}{(h)^2}\Upsilon^2+\tfrac{1}{4}(1-(e)^2)^2\frac{h^2}{(h)^2}\Psi^2\right\}}$$

$$tg\,(\pi-(n)\gamma t-(\pi)) = \frac{(1-(e)^2)\frac{h}{(h)}\Upsilon}{2(e)+(1-(e)^2)\frac{h}{(h)}\Upsilon}$$

folgt. Aus der ersten Gleichung (37) ziehen wir den Werth von $\frac{(a)}{a}$ auf folgende Art. Erheben wir die zweite und dritte derselben Gleichungen ins Quadrat, so bekommen wir

$$-8\frac{h^2}{(h)^2}(e)\,e\cos(\pi-(n)\gamma t-(\pi)) = \Upsilon^2+\Psi^2-4\frac{h^2}{(h)^2}\frac{e^2}{(1-(e)^2)^2}-4\frac{h^2}{(h)^2}\frac{(e)^2}{(1-(e)^2)^2}$$

eliminiren wir hiemit $\cos(\pi-(n)\gamma t-(\pi))$ aus dem Werthe von $\Xi$, so ergiebt sich

$$\frac{h}{(h)}\Xi = -\frac{h}{(h)}-1+2\frac{h^2}{(h)^2}-\tfrac{3}{2}\frac{h^2}{(h)^2}\frac{e^2}{1-(e)^2}+\tfrac{3}{2}\frac{h^2}{(h)^2}\frac{(e)^2}{1-(e)^2}+\tfrac{3}{8}(1-(e)^2)\left\{\Upsilon^2+\Psi^2\right\}$$

aber es ist identisch

$$\frac{h}{(h)} = \tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\frac{h^2}{(h)^2}-\tfrac{1}{2}\left(\frac{h}{(h)}-1\right)^2$$

Hiemit geht der vorstehende Ausdruck in

$$\frac{h}{(h)}\Xi = -\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\left(\frac{h}{(h)}-1\right)^2+\tfrac{3}{2}\frac{h^2(1-e^2)}{(h)^2(1-(e)^2)}+\tfrac{3}{8}(1-(e)^2)\left\{\Upsilon^2+\Psi^2\right\}$$

über. Da nun

$$\frac{h^2(1-e^2)}{(h)^2(1-(e)^2)} = \frac{(a)}{a}$$

ist, so ergiebt sich hieraus

$$\frac{(a)}{a} = 1+\tfrac{3}{2}\Xi-\tfrac{1}{2}\left(\frac{h}{(h)}-1\right)^2+\tfrac{3}{2}\left(\frac{h}{(h)}-1\right)\Xi-\tfrac{3}{8}(1-(e)^2)\left\{\Upsilon^2+\Psi^2\right\}.$$

Digitized by Google

Diese Ausdrücke für $\varepsilon$, $tg\,(\pi-(n)\gamma t-(\varkappa))$ und $\frac{(a)}{a}$ enthalten außer den unabhängigen Elementen $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ noch das abhängige Element $\frac{h}{(h)}$ oder $\frac{(h)}{h}$, diese kann man aber durch die Ausdrücke (39) eliminiren, und somit wird man jene elliptischen Elemente durch $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ in endlicher Form ausgedrückt erhalten.

## 23.

Die Richtigkeit der im Vorhergehenden gegebenen Ableitung der Ausdrücke der Elemente $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ durch die veränderlichen elliptischen Elemente aus den rein elliptischen Werthen $-b_{,}$, $2\xi$, und $-2\eta$. derselben bedarf zwar keines weiteren Beweises, da an sich klar ist, daſs die rein elliptischen Werthe nicht nur dieser, sondern aller möglichen Elemente, wenn sie durch die rein elliptischen Elemente ausgedrückt werden, die nemliche Form haben müssen, wie die vollständigen Werthe derselben Elemente, wenn man sie durch die veränderlichen elliptischen Elemente ausdrückt. Um aber von dieser Seite nichts zu wünschen übrig zu lassen, werde ich die obigen Ausdrücke aus den in den Fundamentia gegebenen Ausdrücken für die Differentiale von $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ direct ableiten. Diese sind schon im Art. 10 angeführt. Nehmen wir davon die zwei ersten, und statt der dritten die dort aus denselben abgeleitete Gleichung (18). Substituiren wir diese vor allen Dingen in das letzte Glied des Ausdrucks für $\frac{d\Psi}{dt}$, dann erhalten wir mit Anwendung der hier eingeführten Bezeichnung der unveränderlichen elliptischen Elemente, und wenn wir $(n)\gamma$ für $\gamma$ schreiben,

$$\left.\begin{aligned} 2(h)\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\cdot\frac{1}{1-(e)^2}\right)\sin f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)-\frac{(a)}{r}\cos f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\} &= \frac{d\Psi}{dt}+(n)\gamma\Upsilon+(n)\gamma\,\frac{2(e)}{1-(e)^2}\,\frac{h}{(h)}\\ 2(h)\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\cdot\frac{1}{1-(e)^2}\right)\cos f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+\frac{(a)}{r}\sin f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\} &= \frac{d\Upsilon}{dt}-(n)\gamma\Psi+\frac{2(e)}{1-(e)^2}\,\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(40)$$

Von der andern Seite sind die *Lagrange*'schen Ausdrücke für die veränderlichen Elemente $\varepsilon$ und $\pi$ folgende

$$\frac{de}{dt}=an\,\frac{1-e^2}{e}\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)-an\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\left(\frac{d\Omega}{d\pi}\right)$$
$$\frac{d\pi}{dt}=an\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right)$$

wo $\varepsilon$ die mittlere Anomalie für $t=0$ bedeutet. Es ist nun

$$\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)=\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)\left(\frac{dv}{dc}\right)+r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\frac{d\,lr}{dc}$$
$$\left(\frac{d\Omega}{de}\right)=\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)\left(\frac{dv}{de}\right)+r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\frac{d\,lr}{de}$$
$$\left(\frac{d\Omega}{d\pi}\right)=\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$
$$\left(\frac{dv}{dc}\right)=\frac{a^2}{r^2}\sqrt{(1-e^2)}=\frac{e}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{a}{r}+\frac{1}{1-e^2}\right)\cos f+\frac{1}{(1-e^2)^{\frac{1}{2}}};\quad\left(\frac{d\,lr}{dc}\right)=\frac{e}{\sqrt{(1-e^2)}}\,\frac{a}{r}\sin f$$
$$\left(\frac{dv}{de}\right)=\left(\frac{a}{r}+\frac{1}{1-e^2}\right)\sin f;\quad\left(\frac{d\,lr}{de}\right)=-\frac{a}{r}\cos f$$

Hiemit gehen die obigen Ausdrücke über in

$$\frac{de}{dt}=an\sqrt{(1-e^2)}\left\{\left(\frac{a}{r}+\frac{1}{1-e^2}\right)\cos f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+\frac{a}{r}\sin f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}+\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\,\varepsilon\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$
$$\varepsilon\frac{d\pi}{dt}=an\sqrt{(1-e^2)}\left\{\left(\frac{a}{r}+\frac{1}{1-e^2}\right)\sin f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)-\frac{a}{r}\cos f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}.$$

Bedenken wir nun, daſs identisch

$$\frac{1}{1-e^2}=\frac{a}{(a)}\,\frac{h^2}{(h)^2}\,\frac{1}{1-(e)^2};\quad an\sqrt{(1-e^2)}=\frac{(h)}{h}(1-(e)^2)(h)\frac{(a)}{a}$$

ist, und berücksichtigen wir aufserdem die Gleichung

$$(h)\frac{h^2}{(h)^2}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)=-\frac{d\,\frac{h}{(h)}}{dt}$$

Digitized by Google

dann bekommen wir hieraus leicht

$$\frac{de}{dt} = \frac{(h)}{h}(1-(e)^2)(h)\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right)\cos f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+\frac{(a)}{r}\sin f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}-\frac{(h)}{h}e\frac{d\frac{h}{(h)}}{dt}$$

$$e\frac{d\pi}{dt} = \frac{(h)}{h}(1-(e)^2)(h)\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right)\sin f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)-\frac{(a)}{r}\cos f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}$$

und diese verwandeln wir durch Multiplicationen mit $\frac{h}{(h)}\frac{\cos(\bar f-f)}{1-(e)^2}$ und $\frac{h}{(h)}\frac{\sin(\bar f-f)}{1-(e)^2}$ in folgende

$$\frac{1}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\cos(\bar f-f)\frac{de}{dt}-\frac{1}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\sin(\bar f-f)\frac{d\pi}{dt} = (h)\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right)\cos\bar f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+\frac{(a)}{r}\sin\bar f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right.$$
$$\left.-\frac{e\cos(\bar f-f)}{1-(e)^2}\frac{d\frac{h}{(h)}}{dt}\right.$$

$$\frac{1}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\sin(\bar f-f)\frac{de}{dt}+\frac{1}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\cos(\bar f-f)\frac{d\pi}{dt} = (h)\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right)\sin\bar f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)-\frac{(a)}{r}\cos\bar f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right.$$
$$\left.-\frac{e\sin(\bar f-f)}{1-(e)^2}\frac{d\frac{h}{(h)}}{dt}\right.$$

Vergleichen wir diese mit den Gleichungen (40), dann bekommen wir die folgenden zwei linearischen Differentialgleichungen

$$\frac{d\Upsilon}{dt}-(n)\gamma\Psi+A = 0$$
$$\frac{d\Psi}{dt}+(n)\gamma\Upsilon+B = 0$$

wo

$$A = \frac{2(e)}{1-(e)^2}\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}-\frac{2e\cos(\bar f-f)}{1-(e)^2}\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}-\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\cos(\bar f-f)\frac{de}{dt}+\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\sin(\bar f-f)\frac{d\pi}{dt}$$

$$B = (n)\gamma\frac{2(e)}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}-\frac{2e\sin(\bar f-f)}{1-(e)^2}\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}-\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\sin(\bar f-f)\frac{de}{dt}-\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\cos(\bar f-f)\frac{d\pi}{dt}$$

Integriren wir diese Differentialgleichungen auf bekannte Art, so ergiebt sich

$$\Upsilon = k\cos(n)\gamma t+k_1\sin(n)\gamma t$$
$$\Psi = -k\sin(n)\gamma t+k_1\cos(n)\gamma t$$

wo

$$\frac{dk}{dt} = -A\cos(n)\gamma t+B\sin(n)\gamma t$$
$$\frac{dk_1}{dt} = -A\sin(n)\gamma t-B\cos(n)\gamma t$$

Nach Substitution der Werthe von $A$ und $B$ in diese Gleichungen, und mit Rücksicht auf die oben gefundene Gleichung

$$\bar f-f = \pi-(n)\gamma t-(\pi)$$

erhalten wir

$$\frac{dk}{dt} = (n)\gamma\frac{2(e)}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\sin(n)\gamma t-\frac{2(e)}{1-(e)^2}\cos(n)\gamma t\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}$$
$$+\frac{2}{1-(e)^2}e\cos(\pi-(\pi))\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}+\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\cos(\pi-(\pi))\frac{de}{dt}-\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\sin(\pi-(\pi))\frac{d\pi}{dt}$$

$$\frac{dk_1}{dt} = -(n)\gamma\frac{2(e)}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\cos(n)\gamma t-\frac{2(e)}{1-(e)^2}\sin(n)\gamma t\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}$$
$$+\frac{2}{1-(e)^2}e\sin(\pi-(\pi))\frac{d\cdot\frac{h}{(h)}}{dt}+\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\sin(\pi-(\pi))\frac{de}{dt}+\frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\cos(\pi-(\pi))\frac{d\pi}{dt}$$

Digitized by Google

iche Ausdrücke vollständige Differentiale sind. Integriren ir sie, und bedenken, dafs die den Integralen hinzuzufügenden illkührlichen Constanten so bestimmt werden müssen, dafs und $k$, verschwinden, wenn die störenden Kräfte verschwin-n, wodurch diese Constanten gleich Null werden, so be-mmen wir

$$k = -\frac{2(e)}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\cos(n)\gamma t + \frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\cos(\pi-(\pi))$$

$$k_1 = -\frac{2(e)}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\sin(n)\gamma t + \frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\sin(\pi-(\pi))$$

d hiemit

$$\Upsilon = \frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}\left\{e\cos(\pi-(n)\gamma t-(\pi))-(e)\right\}$$

$$\Psi = \frac{2}{1-(e)^2}\frac{h}{(h)}e\sin(\pi-(n)\gamma t-(\pi))$$

it den oben auf ganz anderem Wege gefundenen Werthen iser Gröfsen übereinstimmend.

## 24.

Um den obigen Ausdruck für $\frac{(a)}{a}$ direct aus den Wer-en der Fundamenta für die Differentiale von $\Xi$, $\Upsilon$ und $\Psi$ abzuleiten, wende ich das folgende Verfahren an. Der Aus-druck für das Differential von $\frac{1}{a}$ durch die veränderlichen elliptischen Elemente ist

$$\frac{d.\frac{1}{a}}{dt} = -2n\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)$$

wofür wir auch schreiben können

$$\frac{d.\frac{1}{a}}{dt} = -2\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)\left(\frac{dv}{dt}\right)-2r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\left(\frac{d\,lr}{dt}\right)\ldots..(41)$$

Betrachten wir nun $v$ und $r$ als Functionen von $z$ und $w$, dann haben wir

$$(a)\left(\frac{dv}{dt}\right) = (h)\frac{(a)^2}{\bar r^2}(1-(e)^2)\left(\frac{dz}{dt}\right)+(a)(n)\gamma$$

$$(a)\left(\frac{d\,lr}{dt}\right) = (h)(e)\frac{(a)}{\bar r}\sin\bar f\left(\frac{dz}{dt}\right)+(a)\frac{dw}{dt}.$$

Aus den Fundamentis entnehmen wir

$$\frac{dz}{dt} = \frac{(h)}{h}c^{-2w}-\frac{\gamma}{\sqrt{(1-(e)^2)}}\frac{\bar r^2}{(a)^2};\quad r = \bar r c^w$$

wo $c$ die Grundzahl der hyperbolischen Logarithmen ist, hie-mit gehen die vorstehenden Ausdrücke in folgende über

$$\left.\begin{aligned}(a)\frac{dv}{dt} &= (h)\frac{(h)}{h}\frac{(a)^2}{\bar r r}c^{-w}(1-(e)^2)\\ (a)\frac{d\,lr}{dt} &= (h)\frac{(h)}{h}\frac{(a)}{r}c^{-w}(e)\sin\bar f-(h)\frac{\gamma}{\sqrt{(1-(e)^2)}}\frac{\bar r}{(a)}(e)\sin\bar f+(a)\frac{dw}{dt}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(42)$$

us den Fundamentis haben wir ferner

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\left(\frac{d\zeta^2}{d\tau}\right) = \frac{(h)}{h}c^{-2w}$$

d die dort pag. 261 gegebene Gleichung (5) läfst sich wie lgt schreiben

$$\frac{d\zeta^2}{d\tau} = 1+[W]+(1-c^{-w})^2\frac{(h)}{h}$$

welche, wenn man den Werth von $[W]$ substituirt, und $\tau$ in $t$ verwandelt, in folgende übergeht,

$$\left(\frac{d\zeta^2}{d\tau}\right) = 1+\Xi+\Upsilon\left(\frac{\bar r}{(a)}\cos\bar f+\tfrac{1}{2}(e)\right)+\Psi\frac{\bar r}{(a)}\sin\bar f+(1-c^{-w})^2\frac{(h)}{h}$$

iminirt man hieraus $\left(\frac{d\zeta^2}{d\tau}\right)$ durch (43), so bekommt man leicht

$$c^{-w} = \tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\frac{h}{(h)}+\tfrac{1}{2}\frac{h}{(h)}\Xi+\tfrac{1}{2}\frac{h}{(h)}\Upsilon\left(\frac{\bar r}{(a)}\cos\bar f+\tfrac{1}{2}(e)\right)+\tfrac{1}{2}\frac{h}{(h)}\Psi\frac{\bar r}{(a)}\sin\bar f$$

d wenn man hieraus $\Xi$ durch

$$0 = \Xi+\tfrac{3}{2}(e)\Upsilon+1+\frac{(h)}{h}-2\frac{h}{(h)}$$

iminirt

$$\ldots..c^{-w} = \frac{h^2}{(h)^2}+\tfrac{1}{2}\frac{h}{(h)}\Upsilon\frac{\bar r}{(a)}\cos\bar f+\tfrac{1}{2}\frac{h}{(h)}\Psi\frac{\bar r}{(a)}\sin\bar f$$

Durch Hülfe dieser und der Gleichung

$$\frac{(a)}{\bar r} = \frac{1}{1-(e)^2}+\frac{(e)}{1-(e)^2}\cos\bar f$$

geht die erste Gleichung (42) in folgende über:

$$(a)\frac{dv}{dt} = (h)\frac{h}{(h)}\frac{(a)}{r}+(h)\frac{h}{(h)}(e)\frac{(a)}{r}\cos\bar f+\tfrac{1}{2}(h)(1-(e)^2)\Upsilon\frac{(a)}{r}\cos\bar f+\tfrac{1}{2}(h)(1-(e)^2)\Psi\frac{(a)}{r}\sin\bar f$$

s ist aber identisch

$$0 = (h)\frac{h}{(h)}\frac{(a)}{\bar r}c^{-w}-(h)\frac{h}{(h)}\frac{(a)}{r}$$

o wenn man erst $c^{-w}$ und nachdem $\frac{(a)}{\bar r}$ durch die vorstehenden Werthe dieser Gröfsen eliminirt,

$$0 = -(h)\frac{h}{(h)}\frac{(a)}{r}+(h)\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}+(h)\frac{h^2}{(h)^2}\frac{(e)}{1-(e)^2}\cos\bar f+\tfrac{1}{2}(h)\frac{h^2}{(h)^2}\Upsilon\cos\bar f+\tfrac{1}{2}(h)\frac{h^2}{(h)^2}\Psi\sin\bar f$$



Digitized by Google

Addirt man diese Gleichung zum vorstehenden Werthe von $(a)\frac{dv}{dt}$, so bekommt man

$$(a)\frac{dv}{dt} = (e)(h)\frac{h}{(h)}\left\{\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right\}\cos\bar f+\tfrac12(1-(e)^2)\,\Upsilon\left\{\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right\}\cos\bar f$$
$$+\tfrac12(1-(e)^2)\Psi\left\{\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right\}\sin\bar f+\frac{(h)}{1-(e)^2}\frac{h^2}{(h)^2}$$

Das Differential der zweiten Gleichung (7) pag. 262 der Fundamenta läfst sich wie folgt schreiben:

$$\frac{d\omega}{dt} = -\tfrac12(h)e^{-w}\left[\frac{dV}{dy}\right]+\gamma\frac{(n)}{1-(e)^2}\frac{\bar r}{(a)}(e)\sin\bar f$$

woraus durch die Substitution des hier im Art. 20 angeführten Werthes von $\left[\frac{dV}{dy}\right]$ hervorgeht,

$$(a)\frac{d\omega}{dt} = \tfrac12(h)\Upsilon e^{-w}\sin\bar f-\tfrac12(h)\Psi e^{-w}(\cos\bar f+(e))+\frac{\gamma}{\sqrt{(1-(e)^2)}}(h)(e)\frac{\bar r}{(a)}\sin\bar f$$

Hiemit geht die zweite Gleichung (42) in folgende über:

$$(a)\frac{dlr}{dt} = (h)(e)\frac{(h)}{h}\frac{(a)}{r}e^{-w}\sin\bar f+\tfrac12(h)\Upsilon e^{-w}\sin\bar f-\tfrac12(h)\Psi e^{-w}(\cos\bar f+(e))$$

und wenn man in das erste Glied für $e^{-w}$ seinen Werth aus (44) setzt,

$$(a)\frac{dlr}{dt} = (h)(e)\frac{h}{(h)}\frac{(a)}{r}\sin\bar f+\tfrac12(h)(e)\Upsilon\frac{\bar r}{r}\sin\bar f\cos\bar f+\tfrac12(h)(e)\Psi\frac{\bar r}{r}\sin^2\bar f$$
$$+\tfrac12(h)\Upsilon e^{-w}\sin\bar f-\tfrac12(h)\Psi e^{-w}(\cos\bar f+(e))$$

Da nun

$$\cos\bar f = \frac{(a)}{\bar r}\frac{1-(e)^2}{(e)}-\frac{1}{(e)}\quad\text{und}\quad\frac{\bar r}{r}=e^{-w}$$

ist, so kann man diesen Ausdruck leicht in folgenden verwandeln:

$$(a)\frac{dlr}{dt} = (h)(e)\frac{h}{(h)}\frac{(a)}{r}\sin\bar f+\tfrac12(h)(1-(e)^2)\,\Upsilon\frac{(a)}{r}\sin\bar f-\tfrac12(h)(1-(e)^2)\Psi\frac{(a)}{r}\cos\bar f$$

Die so gestellten Werthe von $(a)\left(\frac{dv}{dt}\right)$ und $(a)\left(\frac{dlr}{dt}\right)$ gehen, wenn man sie in (41) substituirt,

$$d\frac{\frac{(a)}{a}}{dt} = -2(h)(e)\frac{h}{(h)}\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right)\cos\bar f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+\frac{(a)}{r}\sin\bar f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}$$
$$-(1-(e)^2)(h)\Upsilon\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right)\cos\bar f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+\frac{(a)}{r}\sin\bar f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}$$
$$-(1-(e)^2)(h)\Psi\left\{\left(\frac{(a)}{r}+\frac{h^2}{(h)^2}\frac{1}{1-(e)^2}\right)\sin\bar f\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)-\frac{(a)}{r}\cos\bar f r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}$$

Substituiren wir nun hierin für die in $\{\ \}$ eingeschlossenen Gröfsen ihre Werthe aus (40), so ergiebt sich sogleich

$$d.\frac{\frac{(a)}{a}}{dt} = 2\frac{h}{(h)}\frac{dv}{dt}-(e)\Upsilon\frac{d.\frac{h}{(h)}}{dt}-(e)\frac{h}{(h)}\frac{d\Upsilon}{dt}-\tfrac12(1-(e)^2)\left\{\Upsilon\frac{d\Upsilon}{ds}+\Psi\frac{d\Psi}{ds}\right\}$$

dessen Integral ist

$$\frac{(a)}{a} = const.+\frac{h^2}{(h)^2}-(e)\frac{h}{(h)}\Upsilon-\tfrac12(1-(e)^2)\left\{\Upsilon^2+\Psi^2\right\}$$

Da die linke Seite dieser Gleichung gleich Eins wird, wenn die störenden Kräfte verschwinden, und die rechte Seite in demselben Falle denselben Werth annimmt, so ist die hinzugefügte Constante gleich Null, und wir haben also

$$\frac{(a)}{a} = \frac{h^2}{(h)^2}-(e)\frac{h}{(h)}\Upsilon-\tfrac12(1-(e)^2)\left\{\Upsilon^2+\Psi^2\right\}$$

Eliminiren wir hieraus $\Upsilon$ vermittelst der Gleichung

$$0 = Z+\tfrac12(e)\Upsilon+\tfrac12\left(\frac{h}{(h)}+\frac{(h)}{h}\right)-\frac{h}{(h)}$$

dann ergiebt sich

$$\frac{(a)}{a} = 1+\tfrac12 Z+\tfrac12\left(\frac{h}{(h)}-1\right)Z-\tfrac12\left(\frac{h}{(h)}-1\right)^2-\tfrac12(1-(e)^2)\left\{\Upsilon^2+\Psi^2\right\}$$

mit dem im Art. 22 auf ganz andere Art gefundenen Ausdrucke für $\frac{(a)}{a}$ übereinstimmend.

Diese Gleichung dient mir unter anderem zur Controle bei der Berechnung der Mondstörungen.

*Hansen.*

Altona 1841. Mai 27.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 426.

## Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an den Herausgeber.

Heute sende ich Ihnen eine Note, die ich neulich bei der Akademie verlesen habe.

### Sur les constantes de l'Aberration et de la Nutation; par M. *Struve* (lu le 29 Janvier 1841).

A une époque où, dans l'astronomie pratique, les efforts unis des astronomes et des artistes tendent à pousser à la dernière exactitude possible l'observation des lieux des corps célestes, il est de la plus grande importance de voir les élémens de la réduction, savoir: la précession, l'aberration et la nutation, fixées avec une précision qui surpasse de beaucoup l'exactitude de l'observation isolée. C'est alors seulement qu'il devient possible de déduire d'une série d'observations les résultats vrais, c. à d., non altérés par l'incertitude des élémens de la réduction.

Par une communication que j'ai faite antérieurement à l'Académie, on sait que l'évaluation de la constante de l'aberration est l'objet d'observations soignées dont je m'occupe à l'aide du grand instrument de passages de *Repsold*. Cet instrument, établi dans le premier vertical, paraissait tout-à-fait propre à ce but, en ce que, par sa construction nouvelle et particulière, par ses dimensions et sa force optique, il promettait de fournir certaines distances zénithales avec une exactitude tout-à-fait distinguée. Et maintenant déjà, j'ai la satisfaction de pouvoir présenter à l'Académie un résultat tiré des observations de l'étoile $v$ de la grande Ourse qui, au mois de Mai passé, était au maximum de l'aberration, ainsi qu'en Novembre au minimum. Voici le relevé de ces observations:

Distances au nord du zénith

| | vers le maximum. | | | vers le minimum. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1840. | Distances observées. | Distances réduites à 1840,00. | 1840. | Distances observées. | Distances réduites à 1840,00. |
| Mai 3 | 65″69 | 55″11 | Oct. 2 | 36″59 | 55″14 |
| 4 | 65,64 | 55,01 | 3 | 36,09 | 54,90 |
| 5 | 65,75 | 55,07 | 4 | 36,06 | 55,14 |
| 6 | 65,84 | 55,12 | 5 | 35,66 | 55,00 |
| 14 | 66,20 | 55,30 | 28 | 29,94 | 54,76 |
| 16 | 65,98 | 55,08 | 29 | 29,78 | 54,80 |
| 22 | 65,90 | 55,10 | 30 | 24,19 | 54,41 |
| 24 | 65,96 | 55,23 | Nov. 1 | 28,99 | 54,61 |
| Juin 1 | 65,36 | 55,07 | 2 | 29,17 | 54,98 |
| 4 | 65,24 | 55,21 | | | |



La réduction aux distances moyennes pour 1840,00 a été faite à l'aide des données du précieux catalogue de M. *Argelander*. En prenant seulement les moyennes des distances réduites, nous avons pour le maximum 55″130, et pour le minimum 54″860, dont la différence, de 0″270, indique immédiatement une correction positive pour l'aberration employée de 20″255. Pour évaluer cette correction au juste, je compare les distances réduites avec la formule $55''00 + c + mx$, dans laquelle $x$ est la coëfficient de la correction de l'aberration 20,255, selon *Delambre*. De là je tire les équations suivantes:

| Vers le maximum. | Erreur restante. | Vers le minimum. | Erreur restante. |
|---|---|---|---|
| $+0''11 = c + 13{,}6x$ | $-0''02$ | $+0\ 14 = c - 7{,}5x$ | $+0''25$ |
| $+0{,}01 = c + 13{,}7x$ | $-0{,}12$ | $-0{,}10 = c - 7{,}8x$ | $+0{,}03$ |
| $+0{,}07 = c + 13{,}8x$ | $-0{,}06$ | $+0{,}14 = c - 8{,}0x$ | $+0{,}25$ |
| $+0{,}12 = c + 13{,}9x$ | $-0{,}02$ | $0{,}00 = c - 8{,}3x$ | $+0{,}14$ |
| $+0{,}30 = c + 14{,}5x$ | $+0{,}15$ | $-0{,}24 = c - 12{,}6x$ | $-0{,}07$ |
| $+0{,}08 = c + 14{,}7x$ | $-0{,}06$ | $-0{,}20 = c - 12{,}8x$ | $-0{,}02$ |
| $+0{,}10 = c + 15{,}0x$ | $-0{,}05$ | $-0{,}59 = c - 12{,}9x$ | $-0{,}40$ |
| $+0{,}23 = c + 15{,}1x$ | $+0{,}08$ | $-0{,}03 = c - 13{,}1x$ | $-0{,}21$ |
| $+0{,}07 = c + 15{,}2x$ | $-0{,}06$ | $-0{,}02 = c - 13{,}1x$ | $+0{,}16$ |
| $+0{,}21 = c + 15{,}2x$ | $+0{,}06$ | | |

La solution de ces équations par la méthode des moindres carrés donne:

$c = -0''028$, avec le poids 18,26,
$x = +0{,}01177$ 3061,80;

d'où suit

la distance moyenne au nord du zénith pour 1840,00 $= 54''972$, avec l'erreur probable 0″023;
la constante de l'aberration $= 20''493$, avec l'erreur probable 0″040.

Les erreurs qui restent dans les équations après la substitution des valeurs trouvées pour les deux inconnues, sont ajoutées aux équations, et nous fournissent l'erreur probable d'une distance zénithale isolée $= 0''109$. Mais voilà un point digne d'attention qui se manifeste. Le premier coup d'oeil nous fait apercevoir que l'accord des observations du maximum est beaucoup meilleur que celui du minimum. L'explication en est facile. Les observations du maximum tombent sur les six heures environ du soir, heure qui est la plus favorable de la journée, parce que les images des étoiles y sont



Digitized by Google

les plus précises et les plus tranquilles; tandis que pour le minimum l'observation matinale n'offre que très rarement des images de la même qualité. Les erreurs probables d'une distance zénithale sont, dans les deux époques séparées, 0″05 et 0″15, dans le rapport de 1 : 3, c. à d., qu'une seule observation du soir est équivalente à 9 observations matinales. En tous cas, nous voyons ici, dans la mesure de la distance zénithale l'exemple d'une exactitude qui, presque, n'est limitée que par les circonstances atmosphériques.

Quant à l'aberration = 20″493, quoique l'erreur probable n'en soit que de 0″04, je ne la regarde aucunement comme definitive. Elle n'est basée que sur un petit nombre d'observations d'une seule étoile, laquelle n'est pas même bien placée pour l'évaluation de l'aberration, dont le maximum n'atteint que 15″2. Elle est, en outre, influencée par les petites incertitudes de la nutation et du mouvement propre, ainsi que par une valeur possible de la parallaxe. Donc, pour avancer dans cette recherche, non seulement les observations de υ de l'Ourse seront continuées, mais un nombre d'autres étoiles plus propres, c. à d., plus proches au pole de l'écliptique, ont déjà été observées en Septembre passé dans le maximum, et j'attends à présent qu'elles passent au minimum au mois de Mars prochain. Néanmoins, j'ose avancer que l'augmentation de l'aberration me paraît déjà décidée, et que la valeur indiquée a le mérite d'être basée sur des observations tout-à-fait absolues, savoir, dans lesquelles toutes les erreurs de l'instrument sont éliminées par l'opération même de l'observation. Sous ce point de vue, cette nouvelle détermination l'emporte sur toutes les valeurs trouvées pour cet élément par différens astronomes, depuis un siècle.

La réduction d'observations aussi exactes fait sentir, comme je l'ai déjà indiqué, le besoin d'élémens de réduction plus sûrs que ceux dont nous nous servons à présent. Si, pour les mouvemens des étoiles fixes, un tems très-considérable n'a pu nous fournir que les premiers indices: dès à présent, le perfectionnement des observations et de la réduction seront les conditions de progrès plus rapides. Supposons que l'astronomie parvienne à décupler l'exactitude des positions des étoiles et des élémens de réduction: alors une perspective de progrès frappans s'ouvre à la science; vu que 30 ans suffiront pour faire connaître des mouvemens qui, sans cela, ne se seraient manifestés qu'après trois siècles. Il paraît certain que les observations des distances zénithales, continuées avec notre instrument, durant la révolution entière du noud de la lune de 18½ ans, mèneront à une détermination presque definitive de la nutation. Heureusement il y a des observations antérieures qui, dès à présent, peuvent servir à la fixer plus exactement. M. le Baron *de Lindenau*, il y a plus de 25 ans, a eu le premier l'heureuse idée d'employer les ascensio droites de l'étoile polaire pour la détermination de la nutati et il paraît que, dans aucun autre phénomène céleste, ce quantité ne se prononce d'une manière aussi frappante. Ap avoir compulsé plus de 800 ascensions droites, observées d l'espace de 60 ans par *Bradley*, *Maskelyne*, *Pond*, *Bes* et lui-même, M. *de Lindenau* avait trouvé la constante la nutation égale à 8″97707, considérablement plus petite les valeurs trouvées et adoptées jusqu'alors. On sait *Laplace*, dans sa Mécanique céleste, l'évalue à 10″056, qu tité déduite par la théorie, en supposant la masse de la l connue par d'autres actions. *Bessel*, dans ses Fundam employa, d'après *Zach*, 9″648, *Maskelyne* avait trouvé, ses propres observations, 9″55, *Bradley* lui-même la s posa en nombre rond 9″. Entre les deux valeurs, celle *Laplace* et celle de M. *de Lindenau*, il y a une différe de 1″079. Comment, a present, faire justement la réduct d'observations qui sont exactes à une très-petite fraction la seconde près, si, sur un seul élément de réduction, existe une incertitude semblable? Cette remarque fait re sortir tout le mérite du travail de M. *de Lindenau*. *Bessel*, dans ses Tabulæ Regiomontanæ, ouvrage aus dans l'histoire de l'astronomie, n'a-t-il pas hésité d'empl la constante de *Lindenau*. Mais, si nous considérons qu depuis le travail de ce savant, une révolution entière du n de la lune s'est accomplie, si nous apprécions le perfectio nement progressif des instrumens, nous sommes engagés soumettre la nutation à un nouvel examen, en employant observations de la même espèce, mais plus récentes. A Dor pat, le cercle méridien de *Reichenbach* fut placé en 1824, jusqu'en 1838, époque où j'ai quitté l'observatoire, l'ascens droite de l'étoile polaire a été un objet principal de l'emp cet instrument, tant pour moi, que pour feu M. *Preuss*, adjoint, qui s'occupait des observations méridiennes, dan que je m'étais voué aux recherches sur les étoiles doubl au moyen de la grande lunette de *Fraunhofer*. Dans volum IV à VIII des annales astronomiques de Dorpat, renfermé ces observations. L'été passé, M. *de Schidlofsky*, candi de l'université de Kharkoff, et qui depuis 4 continue études astronomiques sous ma direction, me consulta pour choix d'un objet de sa dissertation inaugurale. Je lui pr posai d'entreprendre l'évaluation de la nutation par les ascen sions droites de l'étoile polaire observées pendant 16 ann consécutives à Dorpat avec un seul et même instru ment. M. *de Schidlofsky* vient de me communiquer les ré sultats de son travail. Il a employé en tout 601 ascensio droites de la polaire. Les différences entre les ascensio droites observées, et les positions d'après les tables de *Bess* lui ont fourni 601 équations de condition à 5 inconnues, savo

la correction moyenne des tables de *Bessel* en ascension droite,

la différence constante entre les AR. obtenues dans les deux différentes positions de l'instrument, le cercle à l'Ouest, ou à l'Est;

les corrections dépendantes: du défaut de la constante de l'aberration, selon *Delambre*, et de la parallaxe annuelle; ainsi que d'une période journalière dans la position de l'instrument, suivant la marche journalière de la température; quantités qui se réunissent toutes dans la forme $m \sin \odot + n \cos \odot$.

La correction de la constante de la nutation, selon M. *de Lindenau*.

M. *de Schidloffsky* n'a pas reculé devant le travail considérable de traiter toutes les équations isolées d'après la méthode des moindres carrés, et c'est ainsi qu'il est parvenu aux deux résultats principaux que voici:

correction moyenne des tables de *Bessel* en AR.
en tems + 0″624, avec l'erreur probable 0″037;
correction de la nutation de M. *de Lindenau*
en arc + 0″242, avec l'erreur probable 0″020.

La Constante de la nutation 9″219 avec la probabilité = ½ qu'elle se trouve entre les limites 9″20 et 9″24.

L'erreur probable d'une ascension droite détachée parmi 601 s'est trouvée 0″543 en tems, ce qui répond à environ 3 pour le lieu absolu de l'étoile.

Il est très-remarquable que deux évaluations récentes de la nutation offrent un accord presque parfait avec la nôtre. Le docteur *Brinkley* à Dublin l'a *trouvée*, en 1821, par un nombre très-considérable d'observations zénithales faites au cercle de *Ramsden*, à 9″25. Mais cette valeur n'a été admise et employée qu'en Angleterre, probablement, parce que les résultats douteux que le même instrument avait donnés pour la parallaxe des étoiles fixes, en rendirent l'exactitude douteuse. M. *Busch*, astronome adjoint de Königsberg, a trouvé, par une nouvelle réduction des observations originales, faites par *Bradley*, depuis 1727 jusqu'en 1747, à Kew et Wansted, la valeur de la nutation = 9″252, quantité qui ne diffère de la nôtre que de 0″013. Il paraît que le nombre 9″22 peut-être employé dans les réductions avec pleine confiance.

En dernier lieu, j'ai l'honneur d'annoncer à l'Académie que les astronomes de Poulkowa s'occupent à présent d'une réduction complète des observations faites au cercle méridien de Dorpat, sur les lieux absolus d'un nombre très-considérable d'étoiles fixes, principalement doubles, pour en dresser le catalogue quant aux positions moyennes, ouvrage qui servira à compléter les Mensurae micrometricae. D'abord, nous avons fait la réduction de toutes les étoiles de *Bradley* qui s'y trouvent. Comme le même instrument a donné une position des points équinoxiaux pour 1825, qui mérite toute confiance, ainsi que toutes les autres quantités fondamentales d'une manière indépendante: il m'a paru propre d'employer les positions correspondantes avec *Bradley* à une nouvelle évaluation de la constante dans la précession des équinoxes. C'est M. l'adjoint *Othon Struve* qui, secondé par M. le Dr. *Lundahl* de Helsingfors s'occupe de cette recherche. J'espère, sous peu, pouvoir en présenter les résultats à l'Académie.

---

Der 2te Stern, dessen Beobachtungen im Minimo der Declinationsaberration jetzt geschlossen sind, ι Draconis, hat eine erwünschte Bestätigung der durch υ im grossen Bären gewonnenen Resultate gegeben, indem aus ι Draconis nach einer vorläufigen Reduction die Aberrationsconstante 20″543 mit dem wahrscheinlichen Fehler 0″036 folgt. Das Mittel aus beiden Sternen wäre also 20″518. Was die Nutationsconstante betrifft, so liegt H. v. *Schidloffskys* Arbeit jetzt vor mir. Ich werde Ihnen nächstens einen Auszug für die Astr. Nachr. senden, so wie das Resultat von dem Einflusse eines Umstandes befreit sein wird, in Bezug auf das zum Grunde gelegte Material, auf den ich erst jetzt aufmerksam gemacht habe. Uebrigens glaube ich, dass durch die gehörige Berücksichtigung desselben das Hauptergebniss kaum um wenige Hundertheile der Secunde geändert werden wird.

*v. Struve.*

---

## Schreiben des Herrn Professors *Santini* an den Herausgeber.

Padova 1841. Marzo 22.

In Nr. 406. 407 Astr. Nachr. ho letto con piacere le osservazioni del Sig. Prof. *Bianchi* intorno alle rifrazioni astronomiche dedotte da alcune osservazioni fatte in Padova, in Milano, in Palermo, ed in Modena. È veramente singolare la grande differenza da esso ritrovata fra le rifrazioni risultanti dalle mie osservazioni, e quelle degli altri Colleghi, come pure ingegnosa è la spiegazione, che egli cerca di darne. E primieramente io dirò, che le osservazioni furono da me fatte con tutta quella diligenza, che si richiede per simili circostanze; ma quanto alla flessione del Cannocchiale non è stata per anco

determinata direttamente, solo ho potuto argomentare, che non potesse esercitar niuna sensibile influenza dall' accordo plausibile, ma non perfetto, che si ottiene dal confronto del Polo instrumentale determinato con la Polare, e con altre stelle fondamentali si boreali, che australi. Trattandosi pertanto di una sì leggiera differenza, rimane ancora un dubbio per questa parte, che spero di poter togliere in breve tempo, avendo già fatto costruire i piccoli apparati necessarii per osservare la flessione dietro, il metodo del Sig.r *Bessel*. Venendo poi alla spiegazione indettata dal chiarissimo Amico mio, è di fatto, che la temperatura esterna viene da me osservata ad un termometro, il quale stà costantemente appeso a tramontana all' aria libera fuori dell' apertura meridiana ad un piedecina di distanza verso ponente, mentre il termometro, che segna la temperatura dal mercurio nel barometro è in cassato nel barometro stesso, e rimane costantemente appeso alla interna parete della Camera dalle parte di mezzodì. Un tale modo di osservare le temperature per il calcolo delle rifrazioni mi sembra più consentaneo alla teoria di quello di sospendere un termometro all' objettivo, o di tenerlo nell' apertura stessa meridiana; imperciocchè qualunque sia la ipotesi adottata per rappresentare la legge delle temperature, e delle densità dell' aria alle varie elevazioni, si escludono sempre i cambiamenti bruschi, e repentini nelle funzioni; la rifrazione finale inserita nelle tavole è il risultato della somma di un infinito numero di inflessioni continue, ed infinitamente piccole a cui si perviene impiegando la temperatura, e la densità dell' ultimo strato, le quali con stabilite leggi sono legate a quelle degli strati superiori per via di cambiamenti continui, e piccolissimi. Se vi ha un cambiamento brusco tanto nella temperatura, quanto nella densità dell' aria nel passaggio del raggio luminoso dall' esterno entro le pareti della camera, non può questo essere compreso nella teoria; nè si potrebbe (a parer mio) impiegare la temperatura, in cui trovasi l'objettivo, per dedurre da essa la somma di tutte le esterne inflessioni sofferte dal raggio incidente dal principio dell' Atmosfera fino all' apertura praticata nel tetto della Camera, poichè ciò sarebbe lo stesso, che rendere soggetta la maggiore, e più sensibile parte della rifrazione ad una legge di temperatura simile a quella, su cui è fondata la tavola, ma in cui, il primo termine avrebbe un valore erroneo, e che non condurrebbe alla temperatura degli strati superiori. Un tale sinistro può avvenire; ed in tal caso sembrerebbe opportuno calcolare a parte la piccola rifrazione da esso dipendente nel tragitto del piccolo spazio corrispondente all' interno della camera. Comunque però sia, mi parmi che convenga porsi nelle stesse circostanze, in cui si poneva l'autore delle tavole, instituendo le osservazioni, sulle quali ei le appoggiò. Queste furono fatte dal Sig.r *Carlini* in Milano nel 1805, e nel 1806, allorchè io mi trovava in quel celebre osservatorio in qualità di studente, ed ho presente alla memoria il luogo, in cui teneva appeso il termometro esterno, dietro la quale disposizione ho adottato il modo sopra indicato di osservare. Del resto l'Argomento è di molto interesse, e merita di essere confermato con un maggior numero osservazioni, che non mancherò di intraprendere, quando avrò verificato, se esista o nò una qualche piccola inesattezza nel grande, e pesante Cannocchiale del circolo Meridiano.

*Giovanni Santini.*

## Calcolo di un oculare Acromatico a tre lenti pei Cannocchiali Astronomici, in cui sono distrutte, o rese attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità, e di sfericità riprodotte dalla rifrazione per le Lenti Oculari.

1. È noto, che quando con una conveniente disposizione siasi in un' cannocchiale reso acromatico l'objettivo, annullando le aberrazioni di rifrangibilità, e di figura, tornano queste a riprodursi nel passaggio dei raggi luminosi per le Lenti oculari, sebbene in misure molto più piccole, che (generalmente parlando) sono facilmente tolerabili all' occhio, il quale per l'Arcana sua costruzione può adattarsi senza il concorso della volontà alle piccole deviazioni, senza nocumento della chiara visione. Si possono facilmente riconoscere tre sorgenti di tali errori secondarii riprodotti nei cannocchiali dalle Lenti oculari, che per la chiara intelligenza gioverà qui rammentare. 1°. Supponendo l'objettivo perfettamente Acromatico, tutti i raggi che lo investono in una direzione paralella all' asse si riuniscono nel foco, producendovi l'immagine chiara e distinta di quel punto, che riguardato come radiante giace sul prolungamento dell' asse stesso ad una distanza infinita. Se il foco dell'oculare pei raggi di media rifrangibilità coincide col foco dell'objettivo, come richiedesi per la distinta visione, i raggi emergenti si rifrangono per modo, che sortano dall' oculare in una direzione paralella all' asse; ma i raggi estremi emergono formando coi precedenti un piccolo angolo, che chiameremo $d\psi$. Quindi accade che non vadano questi a riunirsi esattamente coi medii nella retina, e producano alcune piccole ombreggiature, che sparirebbero, se potesse $d\psi$ annullarsi, od almeno impiccolirsi al di sotto di un certo limite additato dall'esperienza. 2°. I raggi principali, che dalle estremità del campo visivo del cannocchiale si dirigono al centro dell' objettivo passano irrefratti, e dietro di questi modellando il loro corso gli altri

gi ad essi paralelli, vanno tutti a riunirsi ad un punto determinato, ove dipingono l'immagine del punto da cui procedono; attraversando obliquamente l'oculare, per la diversa rifrangibilità dei raggi eterogenei si decompongono, dirigendosi a diverse inclinazioni al luogo dell' occhio. Da ciò ne viene che l'immagine principale è veduta con un contorno colorato, il quale, se l'oculare sia di una sola lente, è azzurro all'esterno, rosso all' interno. Questo contorno può essere scemato, ed anche distrutto del tutto negli oculari composti di più lenti, i quali per questa ragione acquistano il nome di oculari acromatici, se anche in essi sussistano gli errori della prima specie nei raggi paralelli all' asse. 3°. Finalmente riproducono adagli oculari per la grande loro apertura gli errori di sfericità, i quali negli oculari composti di più lenti sono divenire più nocevoli degli errori di rifrangibilità, se non vengano adoperate le opportune avvertenze per diminuirne l'influenza.

2. Per apprezzare in un' oculare composto la grandezza queste aberrazioni secondarie, prenderemo a termine di confronto quelle riprodotte nei cannocchiali Astronomici aventi oculare formato da una sola Lente; ritenendo le denominazioni seguenti adottate nella mia **Teorica degli Stromenti Ottici**, pubblicata in due volumi in 8° nel 1828 dalla Tipografia del Seminario in Padova.

Distanza focale dell' objettivo supposto acromatico $= p$, dell' oculare $= q$; indice medio di rifrazione $= m$; sua variazione per i raggi estremi $= dm$; semiapertura della Lente objettiva $= \chi$; semiapertura dell' oculare $= \varpi q$, angolo di residua aberrazione di rifrangibilità $= d\psi$; angolo sotto cui veduto il contorno colorato delle immagini prodotte dai raggi estremi $= di$; raggio della minima aberrazione di sfericità $= k$. Dietro le teorie esposte ai §§ 92 — 196 — 197 dell' opera citata si ha

$$d\psi = \frac{dm}{m-1}\cdot\frac{\chi}{p}\,; \quad di = \frac{\varpi\, dm}{m-1}\,; \quad k = \frac{\mu\chi^3}{4p^3}\cdot\lambda'$$

dove $\mu$ è una funzione dell' indice di aberrazione definita al 104; $\lambda'$ un numero arbitrario positivo, avente per minimo valore l'unità, da cui dipende il rapporto fra i raggi delle superficie di una Lente; nel caso di una lente isoscele, quale l'ordinario adoperasi per gli oculari semplici, si ha $\lambda' = 1{,}63$.

Assumendo $\frac{\chi}{p} = \frac{1}{24}$; $\varpi = \frac{1}{3}$; $\frac{dm}{m-1} = \frac{1}{55}$; $\mu = 0{,}94$ si ottiene in numeri

$$d\psi = 2'\,36''; \quad di = 16'; \quad k = 3''47; \quad \lambda' = 5''64.$$

Qui per altro sarà conveniente osservare, che i valori di $d\psi$, e di $di$ si riducono alla loro quinta parte circa, se prendesi per $dm$ soltanto la variazione di $m$ relativa ai colori più risplendenti percettibili all' occhio; e che il valore di $k$ riducesi ad $1''80$. $\lambda' = 2''93$ restringendo l'objettivo fino a che sia $\frac{\chi}{p} = \frac{1}{30}$, come veniva praticato dal celebre *Fraunhofer*.

3. Sebbene queste aberrazioni secondarie siano piccole in se, e tolerate dall' occhio, pure non mancano di essere sensibili nei forti ingrandimenti, e fra esse sopratutto rimarcasi il contorno colorato delle Immagini. È palese abbastanza, che non si possono togliere questi difetti facendo uso di una sola Lente oculare; ma grandemente migliorasi la condizione degli oculari pei canocchiali astronomici con l'aggiunta di una nuova lente, mediante la quale si può raddoppiare il campo della visione e togliere per intero il contorno colorato alle immagini. La Teoria di questi oculari costruiti (io credo) per la prima volta dal celebre *Dollond* veilesi esposta al § 216, e seguenti dell' opera superiormente citata; risulta da essa, che il vantaggio ottenuto coll' apporre il contorno colorato è in gran parte diminuito dall' aumento, che ricevono le altre due aberrazioni; imperciochè raddoppiasi il valore di $d\psi$. Quanto al valore di $k$, si ottiene per essi

$$k = \frac{\mu\chi^3}{32p^3}(\lambda'^3 - 6\nu + 27\lambda'^{-1})$$

ove $\nu$ è una funzione dell' indice medio di rifrazione $= 0{,}23$ circa; $\lambda$, $\lambda'$ sono i numeri arbitrarii relativi alle due Lenti. Costruendo (come si suole praticare dagli ottici più rinomati, e come è raccommandato dalla teoria) la prima lente piano-convessa con la parte convessa rivolta all' objettivo, e rendendo isoscele l'ultima Lente situata presso occhio, si ottiene $\lambda = 9{,}78$; $\lambda' = 1{,}63$; i quali numeri (ponendo $\frac{\chi}{p} = \frac{1}{24}$) danno $k = 3''47.13{,}1 = 45''46$. Questo risultato rende abbastanza palese la ragione della non piccola confusione prodotta nei forti ingrandimenti da questi oculari, i quali sono d'altronde sommamente pregevoli per il gran campo di cui sono dotati.

Trovandomi in Firenze nel Settembre del 1850, il Chiarissimo Amico mio, e Collega Prof. *Amici* mi mostrò un' oculare di sua costruzione, in cui ebbi tosto a lodare la somma chiarezza delle immagini, la nitidezza del campo, la precisione di contorni, i quali vantaggi ei riferì di avere conseguiti coll' aggiunta di una nuova Lente di Flint, che la rendesse perfettamente acromatico. I felici risultamenti ottenuti da questo celebre ottico dietro una sua particolare Teoria non per anco resa di pubblico diritto colle stampe, mi furono di incitamento a ricercare, quali norme venissero additate dalle formule fondamentali della diottrica per la costruzione di un' oculare a tre lenti colla mira di distruggere le aberrazioni secondarie, delle quali sopra si è fatto parola. Risulta dalle ricerche seguenti, e dagli esempli numerici dietro di esse calcolati, essere possibile di costruire un oculare con tre lenti, delle quali una sia

Digitized by Google

concava e di Flint, in cui sia distrutto il contorno colorato, ed annullati gli errori di sfericità, rimanendo tuttavia una piccola traccia degli errori di rifrangibilità sempre meno pericolosi di quelli di sfericità; ma diminuirsi in queste disposizioni il campo della visione in confronto di quello dei consueti oculari acromatici a due lenti. La circostanza però, che in essi siano distrutti gli errori di figura deve condurre in pratica ad una grande precisione, e distinzione nei contorni delle immagini; ed a questa forse è dovuto il buon effetto degli oculari del Sig. *Amici*, che con ciò molto titolo si è acquistato alla pubblica estimazione già sì in alto salita per i suoi eccellenti Microscopii, e per tante sue altre ingegnose produzioni nella dioptrica sì teorica, che pratica.

4. Per semplificare i calcoli, supporremo l'objettivo già reso acromatico, e rappresentato da una lente sferica avente la proprietà di riunire in un punto i raggi luminosi eterogenei ad esso provenienti da un punto unico situato in grande distanza. Dietro tale ipotesi, un cannocchiale astronomico, avente un' oculare composto di tre lenti, si potrà riguardare come un sistema di quattro lenti riunite intorno ad un asse comune, e disposte per la chiara visione degli oggetti lontani. Riprendendo dalla Teorica degli stromenti Ottici le equazioni generali per un sistema di quattro lenti, adotteremo le seguenti denominazioni.

Distanze focali delle lenti procedendo ordinatamente dall' objettivo fino alla lente Prossima all' occhio ..... $p$; $q$; $r$; $s$

Distanze determinatrici rispettive ..... $a, \alpha$; $b, \beta$; $c, \gamma$; $d, \delta$.

Semi-aperture delle Lenti oculari richieste pel libero passaggio di un raggio principale inclinato all' asse nel centro dell' objettivo di un' angolo $\varphi$ rappresentante la metà del Campo visibile ..... $wq$, $w'r$, $w''s$.

Sia l'ingrandimento del sistema $= M$; l'indice medio di rifrazione nelle lenti costrutte di Crown sia $= m$, in quelle costrutte di Flint $= m'$; la sua variazione per ricondurlo ai raggi estremi sia rispettivamente $dm$; $dm'$. Porremo, come nella citata opera, $\frac{dm}{m-1} = Z$; $\frac{dm'}{m'-1} = Z'$; assumeremo inoltre, che le lenti oculari $q, r$ siano costrutte di Crown, e convesse; che l'ultima lente $s$ sia di Flint, concava, ed a contatto colla precedente $r$. Per ultimo, siano $\lambda, \lambda', \lambda''$ i numeri arbitrarii, dai quali dipendono i raggi delle superficie delle lenti $q, r, s$ dietro le equazioni dimostrate al §. 104.

Ciò premesso, le formule generali della dioptrica (osservando, che per il caso presente si ha $a = \infty$; $\delta = \infty$; $\alpha = p$; $\delta = s$; $\gamma + \delta = 0$, ossia $\frac{\gamma}{\delta} = -1$) devranno

$$(1)\ \frac{1}{q} = \frac{1}{b} + \frac{1}{\beta}; \quad (2)\ \frac{1}{r} = \frac{1}{c} + \frac{1}{\gamma}$$

$$(3)\ d = -\gamma = s; \quad (4)\ M = \frac{\beta}{b}$$

$$(5)\ wq = (a+b)\varphi;$$

$$(6)\ w' = \left(\frac{a\beta}{bc} - 1\right)c\varphi + w'' = -(M+1)c\varphi + w''$$

$$(7)\ \varphi = \frac{w - w'' + w'}{M+1}$$

La condizione, che debba essere distratto il contorno colorato darà

$$(8)\ w\frac{dm}{m-1} + w'\frac{c}{\beta}\frac{dm}{m-1} - w''\frac{c}{\beta}\frac{dm'}{m'-1} = 0;$$

La condizione, che sia distrutto l'angolo di residua aberrazione $d\psi$ darà

$$(9)\ \frac{dm}{m-1}\cdot\frac{1}{q} + \frac{dm}{m-1}\cdot\frac{1}{r}\cdot\frac{c^2}{\beta^2} + \frac{dm'}{m'-1}\cdot\frac{1}{s}\cdot\frac{c^2}{\beta^2} = 0;$$

ovvero, se questa non potesse essere soddisfatta, facendo la residua aberrazione sarà dato dall' equazione

$$(9)\ w\psi = \frac{Mx\,dm}{(m-1)p}\cdot\frac{b^2}{a^2}\left[\frac{1}{q} + \frac{c^2}{\beta^2}\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{s}\cdot\frac{Z'}{Z}\right)\right]$$

Procedendo a considerare il viaggio dei raggi principali attraverso all' idento sistema di Lenti, e confrontando con quello generale della teorica, e coi soliti appoggi ai delle superiori grandezze, si vedrà facilmente, che le quantità $wq$, $w'r$, $w''s$ riusciranno nel caso presente positive, mentre $w'$ rimane negativa; laonde fingendosi negativa la distanza focale $r$, mentre che si assumono positive le $q$, $r$, saranno negativi i rapporti $w'$, $w''$ essendo $w$ positivo. Chiamando ora $u$ il massimo valore, che possono ricevere questi rapporti (che sia dai più riputati fabbricatori assumersi $= \frac{1}{4}$), affinchè il campo $\varphi$ divenga il più grande possibile, porremo $w = u$; $w' = -u$; $w'' = -u$, e l'equazione (7) darà

$$\varphi = \frac{(2-i)u}{M+1} \quad \ldots\ldots(a).$$

Di qui apparisce, che la presenza della Lente concava diminuisce necessariamente il campo dei comuni oculari a due Lenti solo potendo prendere per $i$ una piccola frazione; una tale diminuzione sarà tollerabile in confronto degli altri vantaggi di questi oculari.

In seguito, ponendo $\frac{c}{\beta} = Q$, l'equazione (8) relativa al contorno colorato, avendo riguardo alle stabilite denominazioni darà

$$Q = \frac{1}{1 - i\cdot\frac{Z'}{Z}} \quad \ldots\ldots(b)$$

Frattanto osserveremo, che nei vetri dei quali fece uso Fraunhofer nei suoi celebri objettivi, che corrispondono a quelli messi in commercio dalla fabbrica di M. Gaussin, aventi

prossimamente $\frac{Z}{Z'} = 1{,}8$. Prendendo pertanto per $i$ una frazione non maggiore di $\frac{1}{2}$ per non diminuire soverchiamente il campo, risulterà dalla precedente equazione $Q$ positivo; dovendo poi in un sistema di quattro Lenti destinato a rappresentare inversi gli oggetti risultare $M$ positivo, si deduce dall'equazione (4) che sarà $b$ negativo; quindi $\beta$, e $c$ saranno numeri positivi, e l'immagine cadrà qui, come negli oculari a tre Lenti del *Dollond* fra la prima lente oculare, ed il sistema delle altre due. Assunto pertanto $i$ ad arbitrio fra $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{2}$, fingendo inoltre dati $p$, ed $M$, le superiori equazioni daranno tutti gli opportuni elementi per il calcolo dell'oculare nel modo seguente. L'equazione (a) (ponendovi $\frac{\omega}{2} = 35'9''4$ circa) darà il semicampo $\varphi$; l'equazione (b) il rapporto $Q$, quando siansi convenientemente determinati gl'indici di rifrazione, e di dispersione dei vetri impiegati nella costruzione delle Lenti. In seguito l'equazione (4) darà $b$, dato di che l'equazione (5) renderà noto $q$; l'equazione (1) $\beta$; ottenuto $\beta$, si avrà $c = Q.\beta$, e l'equazione (6) farà conoscere $e$. In fine l'equazione (2) renderà noto $\gamma = -d = -e$. Questi valori poi sostituiti nell'equazione (9) faranno conoscere $\psi$, il quale se riuscirà $= 0$, o minore del valore per $\psi$ ottenuto cogli oculari di una sola lente, renderà commendabile l'adottato valore di $i$.

Se ora si eseguiscono le eliminazioni nell'ordine indicato, facilmente si otterranno le seguenti equazioni, che molto opportunamente raccolgono i precetti per il calcolo del proposto oculare

$$(1)\quad \beta = \frac{(2-i).35'9''4}{M+1}; \qquad (2)\quad Q = \frac{c}{\beta} = \frac{1}{\frac{i}{2-i} - \frac{1}{Z}}$$

$$(3)\quad b = \frac{p(Q-1)}{M+Q}; \qquad (4)\quad q = \frac{(2-i)(p+b)}{iMQ}$$

$$(5)\quad \beta = -\frac{b.q}{q-b}; \qquad (6)\quad e = \beta.Q$$

$$(7)\quad \gamma = (1-i)c; \qquad (8)\quad \gamma = -d = -e = \frac{1-i}{i}b$$

$$(9)\quad \psi = \frac{1}{1-i}\cdot\frac{M}{MQ-1}\cdot\frac{Q+1}{Q}\cdot\frac{\chi dm}{(m-1)p}$$

e prossimamente

$$(10)\quad \psi = \frac{1}{1-i}\cdot\frac{Q+1}{Q^2}\cdot\frac{\chi dm}{(m-1)p}$$

La distanza dell'objettivo dal primo oculare sarà $= p + b$; quella del primo dal secondo oculare sarà $= \beta + c$; del secondo dal terzo oculare $= 0$; del terzo oculare dal diaframma a cui si applica l'occhio $= \frac{\omega}{M\varphi}$, che prossimamente riducesi $= \frac{1-i}{2-i}$.

Finalmente, indicando con $\delta$ il raggio del circolo di aberrazione sferica residuo in questo sistema, si troverà dalle formole generali esposte nel 1 volume dell'opera più volte citata, (trascurando la parte relativa all'objettivo, che si annulla per le adempiute condizioni dell'acromatismo

$$(11)\quad \delta = \left(\frac{n}{3l}\right)^3 \frac{\mu\chi^3}{4\rho^3}\left[\frac{\lambda'}{Q^4q^3} + \frac{\lambda''}{r^3} + \frac{\mu'}{\mu}\frac{\lambda'''}{s^3} + \frac{\nu}{Q^4q6\beta} + \frac{\mu}{rc\gamma}\right]$$

che per il buon effetto dell'oculare dovrà annullarsi mediante una conveniente determinazione dei numeri arbitrarii $\lambda'$, $\lambda''$, $\lambda'''$.

7. Per mostrare più chiaramente i vantaggi, che in pratica si possono attendere da un siffatto oculare, proponiamoci la costruzione di un Cannocchiale Acromatico, il quale con un objettivo duplicato risulti dotato della chiarezza normale, e debba ingrandire 60 volte. Ritenendo i precetti esposti al principio del 2° Volume della Teorica, e prendendo il pollice di Parigi per unità di misura lineare, avremo $\frac{1}{2}M = 60$; $p = 30$; $i = \frac{1}{2}$.

Supporremo come nell'esempio del §. 126 del 1° Vol. per il Crown . . . $m = 1{,}530000$; per il Flint $m' = 1{,}634494$

$dm = 0{,}009$ $\qquad dm' = 0{,}017787$

Quindi si formerà $\frac{Z}{Z'} = 1{,}650853$; $\qquad \frac{Z}{Z'} = 0{,}605747$

Le funzioni $\mu$, o etc., $\mu'$, $\nu'$ etc., dalle quali dipende il calcolo delle aberrazioni di sfericità, e dei raggi delle superficie delle Lenti, avranno (come nel citato luogo) i seguenti logaritmi.

| per $m = 1{,}53$ . . . . . | per $m' = 1{,}634494$ |
|---|---|
| $\log\mu = 9{,}99454$ . . . . . | $\log\mu' = 9{,}88836$ |
| $\log\nu = 9{,}99784$ . . . . . | $\log\nu' = 9{,}96356$ |
| $\log\varrho = 0{,}22014$ . . . . . | $\log\varrho' = 0{,}17988$ |
| $\log\varrho = 9{,}35542$ . . . . . | $\log\varrho' = 8{,}80053$ |
| $\log\tau = 9{,}96625$ . . . . . | $\log\tau = 9{,}92117$ |

Colla scorta dei precedenti elementi, fingendo $i = \frac{1}{2}$; $= \frac{1}{3}$; $= \frac{1}{4}$; $= \frac{1}{5}$ sono state calcolate le quantità tutte, che regolano la costruzione dell'oculare, contenute nella seguente tabella, nella quale in un'ultima colonna si sono aggiunte per gli opportuni confronti le distanze focale delle Lenti per costruire un oculare a due Lenti alla maniera di *Dollond*.

| Per $i$ = | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{5}$ | Oculare a due Lenti |
|---|---|---|---|---|---|
| $Q =$ | 5,7283 | 3,2037 | 2,2137 | 1,4922 . . . . . | |
| $\frac{1}{Q} =$ | 0'7356 | 0'7746 | 0'8135 | 0'8751 | 0'9672 |
| $r =$ | 0,2235 | 0,2428 | 0,2612 | 0,2893 | 0,3240 |
| $d = e =$ | −0,2235 | −0,5826 | −0,7835 | −1,4465 | |
| $b =$ | −0,0873 | −0,1561 | −0,2249 | −0,3349 | |
| $\beta =$ | +0,0780 | +0,1299 | +0,1762 | +0,2422 | |
| $c =$ | +0,1461 | +0,4162 | +0,3917 | +0,3615 | |
| $\gamma =$ | +0,2235 | +0,5826 | +0,7835 | +1,4465 | |
| $p + b =$ | 29,9127 | 29,8439 | 29,7751 | 29,6651 | |
| $\beta + c =$ | 0,5241 | 0,5461 | 0,5679 | 0,6038 | 0,6480 |
| $\Phi =$ | 21'8'' | 22'19'' | 23'29'' | 25'22'' | 28'11'' |
| $d\psi =$ | $0{,}41\,d\psi$ | $0{,}79\,d\psi$ | $0{,}98\,d\psi$ | $1{,}30\,d\psi$ | $2\,d\psi$ |

dove rappresentasi per $d\psi$, l'angolo residuo di aberrazione di rifrangibilità negli oculari semplici formati con una sola lente.

Per determinare la figura delle Lenti, si sostituiscano gli ottenuti valori nella equazione (10), e ponendo uguale a zero il fattore fra le parentesi, che moltiplica la quantità $\left(\frac{p}{M}\right)^3 \frac{\mu\chi^3}{4p^3}$, si ottengono fra i numeri arbitrarii $\lambda'$, $\lambda''$, $\lambda'''$ per ogni valore di $i$ le infrascritte equazioni, che (soddisfatte opportunamente) assicurano essere distrutti gli errori residui di sfericità.

per $i = \frac{1}{2}$ $\quad 0{,}002334\,\lambda' + 89{,}600\,\lambda'' - 8{,}771\,\lambda''' + 4{,}875 = 0$
per $i = \frac{5}{12}$ $\quad 0{,}02042\,\lambda' + 69{,}902\,\lambda'' - 8{,}970\,\lambda''' + 3{,}596 = 0$
per $i = \frac{1}{3}$ $\quad 0{,}07597\,\lambda' + 56{,}140\,\lambda'' - 1{,}6284\,\lambda''' + 2{,}4593 = 0$
per $i = \frac{1}{4}$ $\quad 0{,}30013\,\lambda' + 41{,}300\,\lambda'' - 0{,}25872\,\lambda''' + 0{,}8246 = 0$

8. Apparisce ora dalle precedenti equazioni, che la figura della prima Lente ha una piccolissima parte nelle confusioni di sfericità, mentre la seconda, e la terza Lente vi esercitano una pericolosa influenza; ma essendo i coefficienti di $\lambda''$, $\lambda'''$ di contrario segno, si possono annullare gli errori di figura. Prendendo pertanto ad arbitrario $\lambda'$, $\lambda''$ si otterrà il valore di $\lambda'''$, che rende nullo il valore di $k$, e quindi saranno dietro il par. 104 del 1° vol. determinati i raggi di tutte le superficie delle Lenti. Il più piccolo valore, che possono ricevere i numeri $\lambda'$, $\lambda''$ è l'unità; ma ad esso corrispondono figure incomode per la pratica esecuzione. Si può dimostrare facilmente, che la figura piano-convessa per la prima Lente con la parte convessa rivolta all' oggettivo, e la figura isoscele per la seconda, sono in pratica le più convenienti. Assumendo pertanto queste figure, i numeri arbitrarii $\lambda'$, $\lambda''$ ricevono valori determinati, che sostituiti nelle equazioni superiori conducono alla cognizione di $\lambda'''$ per ogni valore di $i$; dopo di che è facile ricavare il valore dei raggi delle due superficie della Lente concava dalle formule generali del luogo citato.

La tavoletta seguente contiene i valori di $\lambda'$, $\lambda''$, $\lambda'''$ non che il raggio $R$ della superficie della terza Lente rivolta all' oggettivo, ed il raggio $R'$ di quella rivolta verso l'occhio, per ogni valore di $i$ calcolati nelle assunte ipotesi, e nel modo indicato.

| per $i$ | $= \frac{1}{2}$ | $= \frac{5}{12}$ | $= \frac{1}{3}$ | $= \frac{1}{4}$ |
|---|---|---|---|---|
| $\lambda' =$ | 165,120 | 56,420 | 29,780 | 15,472 |
| $\lambda'' =$ | 1,000 | 1,017 | 1,067 | 1,216 |
| $\lambda''' =$ | 10,815 | 19,147 | 39,670 | 215,2 |
| $R =$ | $-0^{p}1670$ | $-0^{p}1611$ | $-0^{p}1492$ | $-0^{p}1179$ |
| $R' =$ | $+0{,}4063$ | $+0{,}2856$ | $+0{,}2133$ | $+0{,}1353$ |

Di qui apparisce, che la Lente di Flint prossima all' occhio risulta concavo-convessa con la parte convessa rivolta all' occhio; con che il sistema delle ultime due Lenti viene a presentare l'aspetto dei celebri objettivi di *Fraunhofer*. Osservando poi risultati ottenuti nella prima tabella, si vedrà che il valore di $d\Psi$ va crescendo col diminuirsi di $i$, mantenendo tuttavia minore, che nei consueti oculari a due Lenti. La disposizione corrispondente ad $i = \frac{1}{3}$ sarebbe pregevole per semplicità dei rapporti; ma vi ha in essa una soverchia diminuzione di Campo; ed oltre a ciò, l'immagine resta in troppa vicinanza della prima lente per modo che non vi rimane spazio ad introdurvi quei fili micrometrici, dei quali talvolta si ha bisogno nell' osservare; e se il vetro non sia purissimo, e il lavoro perfetto, possono le piccole bollicine, o le strie della politura, comunque tenui, facilmente deturparla. L'ultimo valori di $i = \frac{1}{4}$ conduce nella costruzione dell' ultima lente a curvature opposte con raggi fra loro troppo poco differenti, per la quale circostanza richiedesi una troppo minuta esattezza nella sua costruzione; avendo nel risultato i piccoli errori una influenza troppo grande. Le disposizioni corrispondenti ad $i = \frac{5}{12}$, ed $i = \frac{1}{3}$ sembrano lodevoli anche per la pratica, e non vi ha dubbio, che non debba attendersi da un oculare costruito dietro quelle dimensioni un' ottimo risultato in grazia dell' annientamento degli errori di sfericità. Ad ogni modo però la loro costruzione richiederà sempre una grande diligenza di lavoro, e non potrà essere affidata che ad artefici eminentemente instruiti nella teorica, e nella pratica.

Si potrebbe credere, che variando l'ordine delle Lenti si potessero ottenere disposizioni più vantaggiose; ma è facile assicurarsi col calcolo, che ciò non accade, almeno fino che due di loro si tengono a contatto; imperciocchè coll' alternare la posizione della Lenta di Flint rapporto alle altre due si ottengono o disposizioni identiche nella dimensioni alla già descritta, o di essa più svantaggiose.

Tali sono i risultamenti, ai quali sono pervenuto dietro le formule generali della diottrica, ignorando la via tenuta dal Sig^r Cav. *Amici* nella costruzione del suo oculare, nè tampoco conoscendo la interna sua composizione. Rilasciando pertanto a questo illustre mio Amico, e Collega tutto l'onore della sua invenzione, non ebbi altro la mira, che di riferire un supplimento alla Teoria degli oculari da me esposta al principio del secondo volume dell' opera più volte citata, che potrà in qualche circostanza riuscire di una qualche utilità, per coloro che si occupano di simili delicati Argomenti.

Padova li 22 Marzo 1841.

*Giovanni Santini.*

---

(zu Nr. 423—426.) Ueber die Anwendung oskulirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, nebst einer Uebersicht der unabhängigen Elemente der „Fundamenta nova etc.“. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*. p. 257.

(zu Nr. 426.) Auszug aus einem Schreiben Sr. Exc. des Herrn Staatsrathes *v. Struve* an den Herausgeber. p. 289. — Schreiben des Herrn Professors *Santini* an den Herausgeber. p. 294. — Calcolo di un oculare Acromatico a tre lenti pei Cannocchiali Astronomici, in cui sono distrutte, o molto attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità, e di sfericità riprodotte dalla rifrazione per le Lenti Oculari. Von Herrn Prof. *Santini*. p. 295

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 427.

# Vergleichung der neuen Königsberger Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne und einiger anderen Verzeichnissen.

Von Dr. *A. L. Busch.*

In Nr. 422 der Astr. Nachr. hat Herr Geheime Rath *Bessel* sein Verfahren angegeben, nach welchem ich die Beobachtungen am Meridiankreise gemacht und aus ihnen die Bestimmung der Declinationen von 62 Sternen für den Anfang des Jahres 1840 abgeleitet habe. Ich theile gegenwärtig eine Vergleichung dieser neuen Bestimmung der Declinationen mit denen mit, welche seit 1820 von anderen Sternwarten bekannt geworden sind. Diese Declinationen finden sich an folgenden Orten:

1) *Bessel.* VII Abth. der Königsberger Beobachtungen.

2) *Pond.* Berechnung der Greenwicher Beobachtungen von 1822, auf *Bessels* Veranlassung von *Olufsen* ausgeführt. Astr. Nachr. Nr. 73.

3) *Struve.* Observationes Dorpatenses Vol. VI.

4) *Argelander.* Stellarum fixarum positiones etc. Helsingforsiæ 1835.

5) *Airy.* The first Cambridge Catalogue of 726 Stars. Memoirs of R. Astr. Society Vol. XI. London 1840.

6) *Pond.* Catalogue of 1112 Stars. London 1833.

7) *Johnson.* Catalogue of 606 Principal fixed Stars. London 1835.

8) *Henderson.* Declinations of 172 Principal fixed Stars. Astr. Nachr. Bd. XIV. Nr. 318.

Mit der für jeden Stern in der angeführten Abhandlung des Herrn Geheimen Rathes *Bessel* angegebenen Præcession, eigenen Bewegung und Säcular-Aenderung habe ich die Positionen für 1840 auf das Jahr, für welches jeder dieser Cataloge gilt, reducirt und folgende Unterschiede erhalten. Das + Zeichen zeigt an, dass der mit dem neueren verglichene ältere Catalog eine Declination nördlicher ergiebt, das — Zeichen das entgegengesetzte.

| | | *Bessel* 1820 | *Pond* 1822 | *Struve* 1824 | *Argelander* 1830 | *Airy* 1830 | *Pond* 1830 | *Johnson* 1830 | *Henderson* 1833 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. 3 | γ Cephei | — 0″09 | | + 0″17 | + 0″46 | + 0″94 | + 0″76 | | |
| 4 | β Ursæ min. | — 0,68 | | — 1,83 | — 0,61 | — 0,90 | — 0,11 | | |
| 5 | γ | — 0,04 | | — 0,57 | — 0,22 | | — 0,92 | | |
| 6 | β Cephei | — 1,31 | | — 0,88 | — 0,79 | 0,00 | — 0,49 | | |
| 7 | α Ursæ maj. | — 1,23 | | — 1,66 | — 1,64 | — 1,10 | — 0,34 | — 1″84 | |
| 8 | α Cephei | — 1,34 | | — 0,93 | — 0,47 | — 0,04 | — 0,57 | — 4,07 | |
| 9 | α Cassiopeæ | + 0,40 | | + 1,16 | + 1,32 | + 1,27 | + 1,12 | — 0,48 | |
| 10 | ζ Ursæ maj. | — 1,15 | | — 0,69 | — 0,47 | — 0,08 | + 0,73 | + 1,93 | |
| 11 | κ Cygni | + 0,92 | | | | | + 1,82 | | |
| 12 | β Draconis | — 0,36 | | | + 0,45 | — 0,76 | + 0,45 | — 0,35 | |
| 13 | γ | + 0,16 | | + 1,45 | + 1,71 | + 2,23 | + 1,11 | — 0,19 | |
| 17 | α Cygni | — 0,05 | | | | | + 0,60 | | |
| 18 | ζ Ursæ maj. | — 0,65 | | — 0,95 | — 0,39 | — 0,08 | + 0,11 | | + 3,28 |
| 19 | δ Cygni | + 0,36 | | | + 0,94 | | + 1,04 | | |
| 20 | α Persei | + 0,35 | | + 0,49 | + 0,66 | + 1,61 | + 1,26 | — 1,64 | + 2,84 |
| 21 | | | | | + 1,14 | | + 1,44 | | |
| 22 | α Aurigæ | + 1,46 | + 1″31 | + 1,41 | + 1,24 | + 0,62 | + 2,44 | | + 2,67 |
| 23 | α Cygni | — 0,63 | — 0,49 | + 0,08 | + 0,57 | + 0,26 | + 0,37 | — 1,03 | + 1,97 |
| 24 | γ Andromedæ | — 0,46 | | — 0,30 | + 0,79 | + 1,62 | + 0,99 | | |
| 25 | β Persei | — 0,15 | | — 0,31 | | + 1,35 | + 1,87 | | |
| 26 | γ Cygni | — 0,80 | | + 0,62 | + 0,40 | | + 1,20 | | |
| 27 | ε Persei | — 0,38 | | | | | + 1,31 | | |
| 28 | η Herculis | — 0,12 | | + 1,06 | + 0,75 | | + 1,85 | | |
| 29 | γ Bootis | — 0,34 | | — 1,39 | | + 0,45 | + 0,16 | | |
| 30 | α Lyræ | — 0,97 | + 0,40 | + 0,10 | + 1,24 | + 2,40 | + 1,34 | — 0,46 | + 0,53 |

| | | *Bessel* 1820 | *Pond* 1822 | *Struve* 1824 | *Argelander* 1830 | *Airy* 1830 | *Pond* 1830 | *Johnson* 1830 | *Henderson* 1833 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | α Geminor. | + 0″27 | + 0″63 | + 0″57 | + 0″21 | + 0″85 | + 2″31 | — 0″69 | + 0″47 |
| 32 | β Tauri | — 0,76 | + 0,38 | — 0,73 | — 0,12 | + 0,21 | + 1,68 | ——— | — 0,30 |
| 33 | β Geminor. | — 0,45 | + 0,15 | — 0,51 | + 0,06 | + 0,56 | + 1,56 | — 1,34 | — 0,12 |
| 34 | α Andromedæ | — 0,25 | + 0,12 | + 0,17 | + 0,29 | — 0,13 | + 0,59 | — 2,21 | — 0,63 |
| 35 | α Coronæ | — 0,65 | — 0,18 | + 0,09 | + 0,39 | + 0,18 | + 0,89 | — 1,51 | — 0,79 |
| 36 | α Arietis | — 0,36 | + 0,52 | — 0,45 | + 0,51 | — 0,12 | + 1,11 | — 1,79 | — 0,16 |
| 37 | α Bootis | — 0,20 | + 0,46 | — 0,13 | + 0,69 | + 0,70 | + 1,59 | — 1,71 | — 0,78 |
| 38 | α Tauri | + 0,07 | + 0,79 | + 0,40 | + 0,61 | + 0,29 | + 1,81 | — 1,39 | + 0,80 |
| 39 | β Leonis | + 0,09 | + 0,63 | — 0,07 | + 0,59 | + 0,31 | + 1,89 | — 0,71 | + 0,94 |
| 40 | α Herculis | — 0,53 | + 0,59 | + 0,94 | + 1,56 | + 0,34 | + 2,16 | — 0,84 | + 0,94 |
| 41 | α Pegasi | + 0,12 | + 0,62 | + 0,54 | + 1,28 | + 0,95 | + 2,48 | — 1,12 | + 1,08 |
| 42 | γ ——— | — 0,32 | + 0,39 | + 0,34 | + 0,85 | + 1,47 | + 1,45 | — 1,55 | + 0,87 |
| 43 | α Leonis | — 0,03 | + 1,72 | 0,00 | + 0,48 | + 0,75 | + 2,78 | + 0,88 | + 0,68 |
| 44 | α Ophiuchi | — 0,06 | + 1,69 | + 0,90 | + 1,13 | — 0,33 | + 2,51 | ——— | + 0,44 |
| 45 | γ Aquilæ | — 0,68 | ——— | + 0,15 | + 0,60 | + 1,04 | + 1,60 | — 1,10 | — 0,01 |
| 46 | α ——— | — 0,42 | + 0,62 | + 0,78 | + 1,25 | + 2,40 | + 1,95 | — 0,25 | + 1,10 |
| 47 | α Orionis | — 0,19 | — 0,21 | + 0,16 | + 0,35 | + 0,37 | + 1,75 | — 1,15 | + 0,10 |
| 48 | α Serpentis | — 0,70 | + 0,67 | + 0,96 | + 1,07 | + 1,49 | + 2,07 | + 0,17 | + 0,79 |
| 49 | β Aquilæ | — 0,75 | + 0,47 | + 1,02 | + 1,30 | + 2,14 | + 2,60 | — 0,70 | + 0,76 |
| 50 | α Canis min. | — 1,64 | — 0,42 | — 0,61 | — 0,22 | + 0,08 | + 1,38 | — 1,32 | + 0,17 |
| 51 | α Ceti | — 0,10 | + 1,65 | + 1,10 | + 1,39 | + 1,01 | + 1,89 | — 0,01 | + 1,12 |
| 52 | β Virginis | — 0,23 | ——— | + 1,17 | + 1,30 | — 0,97 | + 2,10 | ——— | + 0,56 |
| 53 | α Aquarii | — 0,15 | + 1,11 | + 1,45 | + 2,06 | + 1,71 | + 2,76 | + 0,46 | + 1,80 |
| 54 | α Hydræ | — 0,42 | + 0,79 | + 0,39 | + 1,25 | + 1,08 | + 2,55 | + 0,28 | + 0,54 |
| 55 | β Orionis | — 0,08 | + 0,65 | + 0,92 | + 1,31 | + 1,49 | + 2,11 | — 0,49 | + 0,97 |
| 56 | α Virginis | — 0,58 | + 0,68 | + 0,82 | + 1,18 | + 1,58 | + 2,28 | — 0,42 | + 0,47 |
| 57 | 1 α Capricorni | + 0,01 | ——— | + 0,21 | + 2,99 | + 4,12 | + 4,20 | + 0,99 | + 2,19 |
| 58 | 2 α ——— | — 0,64 | + 2,24 | + 1,71 | + 1,97 | + 3,47 | + 3,97 | + 0,67 | + 1,38 |
| 59 | 1 α Libræ | + 0,50 | + 1,61 | + 1,35 | + 2,90 | + 2,93 | + 3,80 | ——— | + 1,02 |
| 60 | 2 α ——— | + 0,61 | + 1,08 | + 1,53 | + 2,71 | + 2,16 | + 3,71 | + 0,81 | + 1,04 |
| 61 | α Canis maj. | + 0,03 | + 0,37 | + 0,30 | + 1,02 | 0,00 | + 1,82 | — 1,28 | — 0,39 |
| 62 | α Scorpii | + 0,87 | + 2,02 | + 3,38 | + 3,74 | + 3,43 | + 6,64 | + 2,44 | + 1,76 |

*A. L. Busch.*

---

## Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1841. Febr. 17.

Ich habe die Ehre, Ihnen hiemit ein Register von in der Bahn des von Herrn *Bremiker* entdeckten Cometen gelegenen Sternen zuzusenden, welches vielleicht den Beobachtern dieses Cometen nicht ungelegen kommen mag.

Es bildet ein Bruchstück eines auf dieselbe Art eingerichteten Cataloges von etwa 8000 Sternen mehrentheils unter der 6ten Gröfse, welche ich auf der Hamburger Sternwarte mit dem *Repsold*schen Meridiankreise beobachtet habe, der, wenn andere Berufs-Geschäfte mir die Mufse gestatten, in diesem Jahre zum Drucke befördert werden soll, daher ich mir jetzt die Freiheit nehme ihn den Freunden der Astronomie anzukündigen.

Dieser Catalog ist vom Jahre 1836, als das Jahr, in welchem ich den *Repsold*schen Meridiankreis erhielt, datirt. Der sehr gegründete Rath des Herrn Geheimen Rathes *Bessel*, ihn von einem Decimal-Jahre zu datiren, kam zu spät, wie die Reduction schon zu weit vorgerückt war.

Die Constanten sind von dem Herrn *Georg Weyer* berechnet. Sie sind in der Ordnung der analogen Logarithmen *A B C D* im Nautical Almanac geordnet. Wo nicht expreſs das Zeichen — steht, ist + zu verstehen.

Nachträglich noch einige seitdem unterm Pole beobachteten Sterne in derselben Bahn, welche zur Identification dienen können.

Digitized by Google

| R. 1836. | Jährl. Ver. | Decl. 1836. | Jährl. Ver. | a | b | c | d | a′ | b′ | c′ | d′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 26″966 | + 0″830 | 60° 46′ 39″37 | + 6″97 | +8,6765 | −9,1072 | +9,9191 | +8,6173 | +0,0128 | +9,4821 | +0,8432 | +9,9720 |
| 27 3,408 | 0,890 | 60 19 44,93 | 7,43 | 8,6985 | 9,0972 | 9,9494 | 8,6375 | 0,0094 | 9,5082 | 0,8711 | 9,9679 |
| 21 36,077 | 1,195 | 59 49 7,52 | 11,61 | 8,8856 | 9,0338 | 0,0775 | 8,8224 | 9,9651 | 9,6998 | 1,0649 | 9,9112 |
| 13 12,054 | 1,335 | 68 50 7,76 | 12,42 | 8,9022 | 9,0047 | 0,1254 | 8,8345 | 9,9523 | 9,7245 | 1,0941 | 9,8947 |
| 18 19,782 | 1,368 | 59 45 24,34 | 13,43 | 8,9480 | 8,9923 | 0,1359 | 8,8844 | 9,9344 | 9,7627 | 1,1281 | 9,8705 |

*C. Rümker.*

---

## Verzeichniss von Sternen in der scheinbaren Bahn des October 1840 im Drachen entdeckten Cometen.

| Mittl. Rectasc. 1 Jan 1836. | Z. d. Beob. | Jährl. Veränd. | Mittl. Decl. 1 Jan. 1836. | Z. d. Beob. | Jährl. Veränd. | Logarithmen der Constanten in Rectascens. a | b | c | d | Logarithmen der Constanten in Declination. a′ | b′ | c′ | d′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8ʰ58′ 15″474 | 5 | +0″718 | 61° 11′ 10″07 | 5 | + 5″04 | +8,5414 | −9,1267 | +9,8561 | +8,4838 | +0,0241 | +9,3429 | +0,7024 | +9,9858 |
| 8 59 6,343 | 1 | 0,771 | 60 38 29,68 | 1 | 5,11 | 8,5401 | −9,1189 | 9,8872 | 8,4804 | 0,0235 | 9,3469 | 0,7085 | 9,9854 |
| 9 1 11,042 | 2 | 0,758 | 60 49 18,20 | 2 | 5,29 | 8,5571 | −9,1201 | 9,8797 | 8,4982 | 0,0228 | 9,3623 | 0,7232 | 9,9844 |
| 9 5 3,944 | 3 | 0,750 | 61 2 27,14 | 3 | 5,61 | 8,5862 | −9,1212 | 9,8750 | 8,5282 | 0,0213 | 9,3893 | 0,7492 | 9,9823 |
| 9 6 9,083 | 3 | 0,776 | 60 48 11,76 | 3 | 5,70 | 8,5900 | −9,1173 | 9,8899 | 8,5310 | 0,0206 | 9,3953 | 0,7562 | 9,9816 |
| 9 9 29,768 | 4 | 0,785 | 60 48 39,56 | 4 | 5,98 | 8,6109 | −9,1155 | 9,8950 | 8,5519 | 0,0190 | 9,4161 | 0,7770 | 9,9797 |
| 9 15 57,656 | 8 | 0,821 | 60 39 25,83 | 7 | 6,52 | 8,6462 | −9,1094 | 9,9142 | 8,5866 | 0,0158 | 9,4529 | 0,8144 | 9,9757 |
| 9 21 54,160 | 3 | 0,821 | 60 52 48,47 | 3 | 7,01 | 8,6805 | −9,1084 | 9,9142 | 8,6219 | 0,0127 | 9,4851 | 0,8457 | 9,9717 |
| 9 29 22,120 | 2 | 0,883 | 60 30 57,57 | 2 | 7,62 | 8,7118 | −9,0979 | 9,9458 | 8,6515 | 0,0081 | 9,5198 | 0,8819 | 9,9661 |
| 9 47 51,399 | 1 | 0,964 | 60 29 6,11 | 1 | 9,09 | 8,7881 | −9,0815 | 9,9841 | 8,7277 | 9,9954 | 9,5963 | 0,9585 | 9,9500 |
| 9 52 2,271 | 3 | 0,991 | 60 23 23,26 | 3 | 9,41 | 8,8019 | −9,0761 | 9,9962 | 8,7412 | 9,9922 | 9,6110 | 0,9736 | 9,9459 |
| 9 53 46,185 | 1 | 1,047 | 59 50 21,00 | 1 | 9,54 | 8,8006 | −9,0669 | 0,0198 | 8,7374 | 9,9905 | 9,6146 | 0,9797 | 9,9441 |
| 9 55 12,798 | 2 | 1,007 | 60 24 27,40 | 1 | 9,66 | 8,8132 | −9,0729 | 0,0029 | 8,7525 | 9,9895 | 9,6222 | 0,9848 | 9,9426 |
| 9 57 13,114 | 1 | 1,017 | 60 24 24,19 | 1 | 9,81 | 8,8201 | −9,0708 | 0,0072 | 8,7594 | 9,9879 | 9,6291 | 0,9917 | 9,9405 |
| 9 59 43,359 | 1 | 0,656 | 64 21 45,69 | 1 | 9,99 | 8,8855 | −9,1256 | 9,8169 | 8,8404 | 9,9865 | 9,6528 | 0,9997 | 9,9379 |
| 10 0 48,363 | 2 | 1,022 | 60 34 0,42 | 2 | 10,08 | 8,8341 | −9,0691 | 0,0094 | 8,7740 | 9,9850 | 9,6416 | 1,0035 | 9,9366 |
| 10 3 54,240 | 1 | 1,067 | 60 12 20,78 | 1 | 10,31 | 8,8391 | −9,0608 | 0,0283 | 8,7775 | 9,9822 | 9,6499 | 1,0134 | 9,9332 |
| 10 6 34,435 | 4 | 1,105 | 59 55 4,96 | 4 | 10,51 | 8,8436 | −9,0539 | 0,0432 | 8,7808 | 9,9797 | 9,6570 | 1,0217 | 9,9301 |
| 10 9 9,125 | 2 | 1,125 | 59 49 57,29 | 1 | 10,71 | 8,8505 | −9,0498 | 0,0513 | 8,7872 | 9,9772 | 9,6645 | 1,0296 | 9,9270 |
| 10 9 50,376 | 3 | 1,125 | 59 53 16,83 | 3 | 10,75 | 8,8532 | −9,0497 | 0,0510 | 8,7902 | 9,9766 | 9,6667 | 1,0316 | 9,9262 |
| 10 10 26,229 | 6 | 1,108 | 60 8 26,77 | 6 | 10,80 | 8,8583 | −9,0523 | 0,0445 | 8,7964 | 9,9762 | 9,6696 | 1,0334 | 9,9255 |
| 10 13 50,116 | 1 | 1,103 | 60 26 36,77 | 1 | 11,05 | 8,8722 | −9,0521 | 0,0424 | 8,8116 | 9,9730 | 9,6808 | 1,0433 | 9,9213 |
| 10 14 29,863 | 2 | 1,157 | 59 47 47,00 | 2 | 11,10 | 8,8655 | −9,0427 | 0,0634 | 8,8021 | 9,9722 | 9,6799 | 1,0452 | 9,9205 |
| 10 15 48,975 | 3 | 1,141 | 60 6 9,94 | 3 | 11,19 | 8,8733 | −9,0451 | 0,0571 | 8,8113 | 9,9710 | 9,6850 | 1,0489 | 9,9188 |
| 10 17 30,210 | 3 | 1,166 | 59 54 8,77 | 3 | 11,31 | 8,8753 | −9,0402 | 0,0666 | 8,8124 | 9,9693 | 9,6888 | 1,0536 | 9,9166 |
| 10 20 40,346 | 1 | 1,246 | 59 3 56,77 | 1 | 11,54 | 8,8734 | −9,0254 | 0,0953 | 8,8068 | 9,9658 | 9,6939 | 1,0623 | 9,9125 |
| 10 21 56,006 | 1 | 1,191 | 59 53 59,30 | 1 | 11,53 | 8,8874 | −9,0344 | 0,0760 | 8,8245 | 9,9649 | 9,7009 | 1,0657 | 9,9108 |
| 10 21 57,001 | 4 | 1,223 | 59 28 57,04 | 4 | 11,63 | 8,8819 | −9,0288 | 0,0875 | 8,8171 | 9,9646 | 9,6990 | 1,0657 | 9,9107 |
| 10 21 58,592 | 1 | 1,124 | 60 45 46,48 | 1 | 11,64 | 8,8991 | −9,0459 | 0,0508 | 8,8400 | 9,9649 | 9,7047 | 1,0658 | 9,9107 |
| 10 22 24,240 | 3 | 1,213 | 59 38 25,07 | 3 | 11,67 | 8,8854 | −9,0304 | 0,0840 | 8,8212 | 9,9642 | 9,7009 | 1,0669 | 9,9101 |
| 10 25 3,217 | 1 | 1,224 | 59 42 43,31 | 1 | 11,85 | 8,8932 | −9,0277 | 0,0878 | 8,8294 | 9,9615 | 9,7083 | 1,0739 | 9,9065 |
| 10 27 34,496 | 3 | 1,267 | 59 19 12,17 | 2 | 12,03 | 8,8945 | −9,0190 | 0,1029 | 8,8290 | 9,9587 | 9,7129 | 1,0803 | 9,9029 |
| 10 27 37,754 | 2 | 1,175 | 60 33 22,21 | 2 | 12,03 | 8,9108 | −9,0352 | 0,0701 | 8,8508 | 9,9589 | 9,7185 | 1,0804 | 9,9029 |
| 10 28 26,708 | 5 | 1,269 | 59 30 20,38 | 5 | 12,09 | 8,8990 | −9,0202 | 0,0999 | 8,8344 | 9,9578 | 9,7159 | 1,0824 | 9,9017 |
| 10 28 43,075 | 1 | 1,235 | 59 52 8,70 | 1 | 12,11 | 8,9043 | −9,0245 | 0,0915 | 8,8414 | 9,9576 | 9,7183 | 1,0832 | 9,9013 |



Digitized by Google

| Grösse. | Mittl. Rectasc. 1 Jan. 1836. | Z. d. Beob. | Jährl. Veränd. | Mittl. Decl. 1 Jan. 1836. | Z. d. Beob. | Jährl. Veränd. | Logarithmen der Constanten in Rectascens. a | b | c | d | Logarithmen der Constanten in Declin. a′ | b′ | c′ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20h 32′ 48″746 | 1 | +0″921 | 63° 56′ 21″91 | 1 | +12″39 | +8,9722 | —9,0764 | +9,9644 | +8,9256 | +9,9526 | +9,7446 | +1,0931 | +9 |
| | 20 34 30,038 | 1 | 1,221 | 60 31 40,71 | 1 | 12,51 | 8,9272 | —9,0247 | 0,0868 | 8,8670 | 9,9512 | 9,7351 | 1,0972 | 9 |
| | 20 36 16,899 | 6 | 1,333 | 59 7 23,16 | 6 | 12,63 | 8,9132 | —9,0036 | 0,1249 | 8,8469 | 9,9488 | 9,7332 | 1,1015 | 9 |
| | 20 46 67,913 | 1 | 1,364 | 59 40 51,09 | 1 | 13,34 | 8,9442 | —8,9936 | 0,1348 | 8,8803 | 9,9631 | 9,7595 | 1,1253 | 9 |
| | 20 49 5,282 | 2 | 1,450 | 58 34 11,01 | 2 | 13,48 | 8,9345 | —8,9759 | 0,1614 | 8,8657 | 9,9333 | 9,7589 | 1,1297 | 9 |
| 6 | 20 50 51,559 | 1 | 1,597 | 56 17 18,24 | 1 | 13,60 | 8,9111 | —8,9457 | 0,2032 | 8,8312 | 9,9305 | 9,7516 | 1,1334 | 9 |
| | 20 51 63,641 | 1 | 1,605 | 56 15 31,63 | 1 | 13,66 | 8,9128 | —8,9436 | 0,2054 | 8,8326 | 9,9291 | 9,7534 | 1,1353 | 9, |
| | 20 53 6,945 | 2 | 1,501 | 38 11 6,39 | 2 | 13,74 | 8,9380 | —8,9640 | 0,1763 | 8,8673 | 9,9281 | 9,7654 | 1,1380 | 9, |
| | 20 53 34,368 | 2 | 1,503 | 58 11 18,79 | 2 | 13,77 | 8,9390 | —8,9633 | 0,1770 | 8,8683 | 9,9275 | 9,7663 | 1,1389 | 9, |
| | 21 0 22,741 | 11 | 1,566 | 57 52 4,87 | 11 | 14,19 | 8,9483 | —8,9469 | 0,1948 | 8,8761 | 9,9184 | 9,7780 | 1,1521 | 9, |
| | 21 6 9,367 | 1 | 1,609 | 57 47 25,26 | 1 | 14,55 | 8,9581 | —8,9347 | 0,2066 | 8,8855 | 9,9102 | 9,7883 | 1,1628 | 9, |
| | 21 7 18,204 | 9 | 1,617 | 57 47 22,77 | 8 | 14,62 | 8,9602 | —8,9323 | 0,2088 | 8,8876 | 9,9085 | 9,7904 | 1,1649 | 9, |
| | 21 7 25,123 | 2 | 1,627 | 57 36 49,73 | 3 | 14,62 | 8,9581 | —8,9300 | 0,2115 | 8,8847 | 9,9085 | 9,7897 | 1,1650 | 9, |
| | 21 8 44,121 | 3 | 1,629 | 57 44 58,91 | 1 | 14,70 | 8,9621 | —8,9290 | 0,2118 | 8,8893 | 9,9065 | 9,7926 | 1,1673 | 9, |
| 9 | 21 8 64,067 | 1 | 1,627 | 57 48 58,40 | 1 | 14,71 | 8,9632 | —8,9294 | 0,2113 | 8,8907 | 9,9062 | 9,7932 | 1,1676 | 9, |
| dupl. | 21 9 35,668 | 7 | 1,642 | 57 37 13,76 | 7 | 14,75 | 8,9620 | —8,9256 | 0,2154 | 8,8886 | 9,9053 | 9,7935 | 1,1688 | 9, |
| | 21 11 36,626 | 1 | 1,655 | 57 38 30,62 | 1 | 14,87 | 8,9658 | —8,9217 | 0,2187 | 8,8925 | 9,9023 | 9,7971 | 1,1723 | 9, |
| | 21 14 49,346 | 10 | 1,677 | 57 38 1,06 | 10 | 15,06 | 8,9711 | —8,9148 | 0,2246 | 8,8977 | 9,8975 | 9,8025 | 1,1777 | 9, |
| | 21 15 41,768 | 1 | 1,709 | 57 8 5,26 | 1 | 15,11 | 8,9667 | —8,9070 | 0,2328 | 8,8909 | 9,8961 | 9,8016 | 1,1792 | 9, |
| | 21 16 29,020 | 1 | 1,434 | 61 49 51,54 | 1 | 15,15 | 9,0284 | —8,9658 | 0,1367 | 8,9737 | 9,8931 | 9,8238 | 1,1804 | 9, |
| | 21 20 16,742 | 4 | 1,729 | 57 22 27,97 | 4 | 15,37 | 8,9769 | —8,8996 | 0,2377 | 8,9023 | 9,8890 | 9,8101 | 1,1866 | 9, |
| | 21 20 28,400 | 3 | 1,725 | 57 27 33,99 | 3 | 15,38 | 8,9782 | —8,9002 | 0,2369 | 8,9040 | 9,8887 | 9,8108 | 1,1869 | 9, |
| | 21 20 50,132 | 2 | | 57 34 | | | | | | | | | | |
| | 21 23 23,674 | 1 | 1,832 | 55 40 39,11 | 1 | 16,64 | 8,9624 | —8,8731 | 0,2629 | 8,8793 | 9,8844 | 9,8066 | 1,1918 | 9, |
| | 21 27 30,777 | 1 | 0,821 | 69 50 31,13 | 1 | 15,76 | 9,1823 | —9,0771 | 9,9145 | 9,1548 | 9,8628 | 9,8682 | 1,1976 | 9, |
| | 21 33 16,266 | 1 | 1,862 | 56 30 13,88 | 1 | 16,07 | 8,9863 | —8,8583 | 0,2700 | 8,9074 | 9,8678 | 9,8253 | 1,2061 | 9, |
| | 21 33 31,113 | 1 | 1,609 | 61 20 41,01 | 1 | 16,08 | 9,0475 | —8,9188 | 0,2066 | 8,9908 | 9,8643 | 9,8477 | 1,2063 | 9, |
| tripl. | 21 33 62,639 | 1 | 1,855 | 56 44 58,22 | 1 | 16,10 | 8,9899 | —8,8595 | 0,2684 | 8,9122 | 9,8666 | 9,8273 | 1,2069 | 9, |
| | 21 34 19,444 | 1 | 1,866 | 56 34 16,67 | 1 | 16,12 | 8,9885 | —8,8564 | 0,2709 | 8,9100 | 9,8660 | 9,8271 | 1,2075 | 9, |
| | 21 34 21,619 | 1 | | 56 44 | | | | | | | | | | |
| | 21 35 17,671 | 1 | 1,978 | 54 7 42,83 | 1 | 16,18 | 8,9630 | —8,8269 | 0,2962 | 8,8717 | 9,8648 | 9,8157 | 1,2089 | 9, |
| | 21 36 27,688 | 1 | | 50 36 | | | | | | | | | | |
| | 21 37 16,727 | 1 | 1,869 | 56 59 19,70 | 1 | 16,28 | 8,9974 | —8,8536 | 0,2715 | 8,9209 | 9,8606 | 9,8332 | 1,2116 | 9, |
| | 21 38 10,379 | 2 | 1,907 | 56 16 25,19 | 2 | 16,32 | 8,9903 | —8,8429 | 0,2804 | 8,9103 | 9,8594 | 9,8309 | 1,2128 | 9, |
| | 21 40 43,076 | 1 | 1,727 | 60 22 0,83 | 1 | 16,45 | 9,0441 | —8,8864 | 0,2374 | 8,9832 | 9,8518 | 9,8534 | 1,2162 | 9, |
| | 21 42 19,846 | 1 | 1,931 | 56 24 43,56 | 1 | 16,53 | 8,9974 | —8,8332 | 0,2857 | 8,9181 | 9,8518 | 9,8370 | 1,2183 | 9, |
| | 21 43 10,688 | 1 | 1,907 | 57 5 34,50 | 1 | 16,58 | 9,0066 | —8,8387 | 0,2804 | 8,9306 | 9,8498 | 9,8417 | 1,2195 | 9, |
| | 21 44 67,978 | 1 | | 56 1 | | | | | | | | | | |
| | 21 44 38,426 | 1 | 2,007 | 55 1 42,43 | 1 | 16,66 | 8,9855 | —8,8104 | 0,3025 | 8,8990 | 9,8476 | 9,8333 | 1,2217 | 9, |
| | 21 46 27,884 | 1 | 2,017 | 55 1 24,35 | 1 | 16,73 | 8,9873 | —8,8061 | 0,3046 | 8,9009 | 9,8448 | 9,8352 | 1,2236 | 9, |
| | 21 46 28,596 | 2 | | 65 1 42,30 | 2 | | | | | | | | | |
| | 21 47 33,796 | 10 | 2,009 | 65 26 29,96 | 11 | 16,79 | 8,9932 | —8,8073 | 0,3029 | 8,9089 | 9,8425 | 9,8388 | 1,2250 | 9, |
| | 21 62 24,107 | 1 | 2,063 | 54 55 42,42 | 1 | 17,01 | 8,9934 | —8,7875 | 0,3144 | 8,9064 | 9,8397 | 9,8419 | 1,2309 | 9, |
| | 21 53 47,028 | 1 | 2,105 | 54 2 9,58 | 1 | 17,08 | 8,9855 | —8,7737 | 0,3232 | 8,8937 | 9,8314 | 9,8386 | 1,2324 | 9, |
| | 21 54 28,268 | 3 | | 54 50 5,11 | 3 | | | | | | | | | |
| | 21 54 33,005 | 4 | 2,082 | 54 47 54,72 | 4 | 17,11 | 8,9945 | —8,7795 | 0,3185 | 8,9068 | 9,8296 | 9,8437 | 1,2333 | 9, |
| | 21 55 27,942 | 1 | 2,103 | 54 25 26,09 | 1 | 17,16 | 8,9917 | —8,7727 | 0,3228 | 8,9019 | 9,8280 | 9,8428 | 1,2344 | 9, |
| | 21 55 46,246 | 1 | | 54 21 | | | | | | | | | | |
| | 21 57 29,672 | 1 | 2,128 | 54 5 17,96 | 1 | 17,24 | 8,9903 | —8,7627 | 0,3280 | 8,8987 | 9,8248 | 9,8431 | 1,2366 | 9, |
| | 21 59 6,558 | 1 | 2,133 | 54 17 1,54 | | 17,32 | 8,9948 | —8,7595 | 0,3289 | 8,9038 | 9,8208 | 9,8461 | 1,2385 | 9, |

Digitized by Google

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 0' 25"546 | 3 | +2"136 | 54° 26' 59"61 | 3 | +17"37 | +8,9974 | −8,7569 | +0,3297 | +8,9078 | +9,8180 | +9,8484 | +1,2399 | +9,6975 |
| 22 | 1 45 3 | 1 | 2,157 | 54 7 40.42 | 1 | 17,43 | 8,9954 | −8,7491 | 0,3338 | 8,9041 | 9,8156 | 9,8481 | 1,2413 | 9,6931 |
| 22 | 2 5,810 | 6 | 2,159 | 54 8 42,14 | 6 | 17,45 | 8,9960 | −8,7482 | 0,3342 | 8,9047 | 9,8148 | 9,8485 | 1,2417 | 9,6920 |
| 22 | 2 20,264 | 1 | 2,140 | 54 44 16,33 | 1 | 17,46 | 9,0026 | −8,7537 | 0,3304 | 8,9146 | 9,8140 | 9,8521 | 1,2420 | 9,6912 |
| 22 | 4 0,478 | 1 | 2,185 | 53 45 11,97 | 1 | 17,53 | 8,9939 | −8,7376 | 0,3394 | 8,9005 | 9,8112 | 9,8484 | 1,2437 | 9,6855 |
| 22 | 4 48,318 | 1 | 2,185 | 53 54 7,43 | 1 | 17,56 | 8,9963 | −8,7364 | 0,3395 | 8,9037 | 9,8095 | 9,8501 | 1,2446 | 9,6828 |
| 22 | 7 4,585 | 1 | 2,195 | 54 6 16,00 | 1 | 17,66 | 9,0008 | −8,7307 | 0,3414 | 8,9093 | 9,8045 | 9,8535 | 1,2469 | 9,6749 |
| 22 | 7 20,600 | 1 | | 54 6 | | | | | | | | | | |
| 22 | 8 6,974 | 2 | 2,214 | 53 44 4,51 | 2 | 17,70 | 8,9980 | −8,7231 | 0,3452 | 8,9045 | 9,8027 | 9,8526 | 1,2480 | 9,6712 |
| 22 | 11 58,109 | 1 | 2,219 | 54 27 45,50 | 1 | 17,85 | 9,0094 | −8,7186 | 0,3461 | 8,9198 | 9,7936 | 9,8603 | 1,2517 | 9,6572 |
| 22 | 12 40,223 | 1 | 2,245 | 53 45 24,84 | 1 | 17,88 | 9,0027 | −8,7067 | 0,3513 | 8,9093 | 9,7928 | 9,8571 | 1,2524 | 9,6545 |
| 22 | 14 5,578 | 2 | 2,182 | 56 5 42,92 | 2 | 17,94 | 9,0293 | −8,7265 | 0,3388 | 8,9484 | 9,7868 | 9,8710 | 1,2538 | 9,6491 |
| 22 | 14 18,969 | 1 | 2,279 | 52 59 30,69 | 1 | 17,95 | 8,9965 | −8,6927 | 0,3578 | 8,8987 | 9,7899 | 9,8544 | 1,2540 | 9,6483 |
| 22 | 15 9,776 | 1 | 2,282 | 53 4 44,41 | 1 | 17,98 | 8,9981 | −8,6902 | 0,3584 | 8,9009 | 9,7880 | 9,8557 | 1,2548 | 9,6450 |
| 22 | 16 58,112 | 1 | 2,235 | 55 8 8,85 | 1 | 18,05 | 9,0214 | −8,7048 | 0,3492 | 8,9354 | 9,7815 | 9,8687 | 1,2565 | 9,6380 |
| 22 | 21 21,212 | 3 | 2,348 | 52 8 0,35 | 2 | 18,21 | 8,9955 | −8,6573 | 0,3707 | 8,8935 | 9,7749 | 9,8565 | 1,2604 | 9,6203 |
| 22 | 21 43,639 | 1 | 2,346 | 52 26 15,33 | 1 | 18,23 | 8,9976 | −8,6576 | 0,3703 | 8,8967 | 9,7739 | 9,8579 | 1,2607 | 9,6188 |
| 22 | 22 49,171 | 7 | 2,360 | 52 11 18,17 | 7 | 18,26 | 8,9960 | −8,6506 | 0,3729 | 8,8937 | 9,7717 | 9,8573 | 1,2616 | 9,6143 |
| 22 | 23 9,190 | 1 | | 52 11 | | | | | | | | | | |
| 22 | 25 30,289 | 2 | 2,378 | 52 11 21,51 | 2 | 18,36 | 8,9984 | −8,6392 | 0,3762 | 8,8960 | 9,7654 | 9,8596 | 1,2639 | 9,6028 |
| 22 | 25 50,098 | 2 | 2,375 | 52 22 48,52 | 2 | 18,37 | 9,0006 | −8,6397 | 0,3757 | 8,8994 | 9,7644 | 9,8611 | 1,2642 | 9,6014 |
| 22 | 26 49,930 | 2 | 2,381 | 54 24 51,59 | 2 | 18,41 | 9,0017 | −8,6357 | 0,3768 | 8,9007 | 9,7620 | 9,8621 | 1,2650 | 9,5971 |
| 22 | 28 22,497 | 1 | 2,399 | 52 8 40,13 | 1 | 18,46 | 9,0003 | −8,6262 | 0,3800 | 8,8977 | 9,7586 | 9,8617 | 1,2662 | 9,5902 |
| 22 | 29 5,112 | 1 | 2,399 | 52 21 18,81 | 1 | 18,48 | 9,0029 | −8,6250 | 0,3800 | 8,9015 | 9,7566 | 9,8635 | 1,2668 | 9,5870 |
| 22 | 30 24,537 | 1 | 2,438 | 51 3 8,52 | 1 | 18,53 | 8,9915 | −8,6063 | 0,3871 | 8,8823 | 9,7551 | 9,8568 | 1,2679 | 9,5808 |
| 22 | 33 34,784 | 1 | 2,452 | 51 24 35,28 | 1 | 18,63 | 8,9973 | −8,5955 | 0,3895 | 8,8902 | 9,7470 | 9,8614 | 1,2703 | 9,5661 |
| 22 | 33 52,630 | 1 | 2,436 | 52 12 25,59 | 1 | 18,64 | 9,0052 | −8,6012 | 0,3867 | 8,9029 | 9,7460 | 9,8664 | 1,2705 | 9,5646 |
| 22 | 34 1,212 | 1 | 2,473 | 50 31 49,87 | 1 | 18,65 | 8,9894 | −8,5846 | 0,3933 | 8,8770 | 9,7472 | 9,8568 | 1,2706 | 9,5639 |
| 22 | 36 27,721 | 8 | 2,489 | 50 37 18,91 | 4 | 18,72 | 8,9918 | −8,5732 | 0,3960 | 8,8798 | 9,7411 | 9,8585 | 1,2724 | 9,5519 |
| 22 | 37 25,015 | 10 | 2,495 | 50 35 14,74 | 10 | 18,75 | 8,9924 | −8,5685 | 0,3970 | 8,8804 | 9,7388 | 9,8592 | 1,2731 | 9,5473 |
| 22 | 38 28,633 | 1 | 2,502 | 50 35 | | 18,78 | 8,9931 | −8,5631 | 0,3983 | 8,8810 | 9,7360 | 9,8598 | 1,2738 | 9,5419 |
| 22 | 43 4,882 | 2 | 2,529 | 50 48 26,05 | 1 | 18,92 | 8,9983 | −8,5409 | 0,4029 | 8,8876 | 9,7240 | 9,8644 | 1,2770 | 9,5177 |
| 22 | 43 8,963 | 7 | 2,548 | 49 48 34,84 | 7 | 18,92 | 8,9892 | −8,5313 | 0,4062 | 8,8722 | 9,7254 | 9,8581 | 1,2770 | 9,5172 |
| 22 | 43 55,141 | 3 | 2,535 | 50 44 42,75 | 3 | 18,95 | 8,9983 | −8,5357 | 0,4040 | 8,8872 | 9,7217 | 9,8645 | 1,2775 | 9,5130 |
| 22 | 45 12,416 | 1 | 2,543 | 50 49 10,59 | 1 | 18,98 | 8,9997 | −8,5293 | 0,4053 | 8,8891 | 9,7182 | 9,8658 | 1,2783 | 9,5060 |
| 22 | 45 34,725 | 4 | 2,563 | 49 50 7,89 | 4 | 18,99 | 8,9910 | −8,5181 | 0,4088 | 8,8742 | 9,7192 | 9,8599 | 1,2786 | 9,5038 |
| 22 | 47 42,840 | 4 | 2,573 | 50 5 30,92 | 5 | 19,05 | 8,9947 | −8,5081 | 0,4104 | 8,8795 | 9,7128 | 9,8628 | 1,2799 | 9,4914 |
| 22 | 47 51,325 | 2 | | 50 5 | | | | | | | | | | |
| 22 | 50 23,509 | 1 | 2,579 | 50 47 18,98 | 1 | 19,12 | 9,0028 | −8,4988 | 0,4114 | 8,8919 | 9,7041 | 9,8689 | 1,2816 | 9,4757 |
| 22 | 51 23,962 | 4 | 2,616 | 48 58 35,72 | 4 | 19,15 | 8,9864 | −8,4762 | 0,4175 | 8,8647 | 9,7053 | 9,8579 | 1,2822 | 9,4695 |
| 22 | 51 37,114 | 1 | 2,597 | 50 8 19,40 | 1 | 19,16 | 8,9975 | −8,4864 | 0,4145 | 8,8827 | 9,7023 | 9,8656 | 1,2823 | 9,4683 |
| 22 | 53 26,778 | 4 | 2,627 | 49 4 39,14 | 4 | 19,20 | 8,9890 | −8,4645 | 0,4194 | 8,8673 | 9,6995 | 9,8597 | 1,2833 | 9,4569 |
| 22 | 54 47,366 | 1 | 2,631 | 49 19 19,41 | 1 | 19,24 | 8,9920 | −8,4580 | 0,4202 | 8,8719 | 9,6953 | 9,8621 | 1,2841 | 9,4482 |
| 22 | 55 53,447 | 1 | 2,642 | 49 8 7,81 | 1 | 19,26 | 8,9903 | −8,4484 | 0,4220 | 8,8686 | 9,6928 | 9,8610 | 1,2847 | 9,4409 |
| 22 | 56 50,422 | 7 | 2,647 | 49 9 43,66 | 7 | 19,28 | 8,9917 | −8,4432 | 0,4228 | 8,8705 | 9,6899 | 9,8621 | 1,2852 | 9,4348 |
| 22 | 57 48,300 | 1 | 2,653 | 49 13 50,96 | 2 | 19,31 | 8,9928 | −8,4371 | 0,4237 | 8,8721 | 9,6870 | 9,8631 | 1,2857 | 9,4281 |
| 23 | 5 3,365 | 2 | 2,709 | 48 30 41,85 | 2 | 19,47 | 8,9901 | −8,3782 | 0,4328 | 8,8647 | 9,6677 | 9,8619 | 1,2893 | 9,3755 |
| 23 | 9 7,664 | 1 | 2,757 | 46 38 17,42 | 1 | 19,55 | 8,9764 | −8,3299 | 0,4404 | 8,8379 | 9,6609 | 9,8507 | 1,2911 | 9,3427 |
| 23 | 13 57,477 | 4 | 2,787 | 46 27 12,26 | 5 | 19,64 | 8,9769 | −8,2856 | 0,4452 | 8,8371 | 9,6470 | 9,8514 | 1,2931 | 9,2999 |
| 23 | 15 13,587 | 4 | 2,793 | 46 43 3,19 | 5 | 19,66 | 8,9795 | −8,2758 | 0,4460 | 8,8416 | 9,6424 | 9,8538 | 1,2936 | 9,2880 |
| 23 | 19 21,955 | 1 | 2,818 | 46 41 48,61 | 1 | 19,72 | 8,9808 | −8,2341 | 0,4499 | 8,8428 | 9,6293 | 9,8551 | 1,2950 | 9,2464 |
| 23 | 21 52,308 | 1 | 2,820 | 48 12 15,63 | 1 | 19,76 | 8,9840 | −8,2096 | 0,4502 | 8,8665 | 9,6158 | 9,8664 | 1,2958 | 9,2195 |
| 23 | 22 19,540 | 1 | | 48 14 | | | | | | | | | | |
| 23 | 22 29,284 | 2 | 2,725 | 57 38 47,26 | 2 | 19,77 | 9,0897 | −8,3074 | 0,4353 | 9,0164 | 9,5680 | 9,9209 | 1,2961 | 9,2119 |
| 23 | 24 6,882 | 1 | 2,860 | 44 59 8,03 | 1 | 19,80 | 8,9690 | −8,1672 | 0,4564 | 8,8183 | 9,6203 | 9,8441 | 1,2966 | 9,1929 |

Digitized by Google

| Grösse. | Mittl. Rectasc. 1 Jan. 1836. | Z. d. Beob. | Jährl. Veränd. | Mittl. Decl. 1 Jan. 1836. | Z. d. Beob. | Jährl. Veränd. | Logarithmen der Constanten in Rectascens. a | b | c | d | Logarithmen der Constanten in Declin. a′ | b′ | c′ | d′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 23h 25′ 55″082 | 1 | +2′865 | 45° 46′ 39″89 | 1 | +19″82 | +8,9756 | −8,1509 | +0,4571 | +8,8309 | +9,6115 | +9,8505 | +1,2971 | +9, |
| | 23 28 51,692 | 1 | 2,903 | 42 24 9,80 | 1 | 19,86 | 8,9516 | −8,0873 | 0,4628 | 8,7804 | 9,6147 | 9,8248 | 1,2979 | 9, |
| | 23 30 6,761 | 1 | 2,909 | 42 21 38,65 | 1 | 19,87 | 8,9516 | −8,0693 | 0,4638 | 8,7601 | 9,6110 | 9,8248 | 1,2982 | 9, |
| | 23 32 22,500 | 1 | 2,916 | 43 25 34,00 | 1 | 19,89 | 8,9596 | −8,0427 | 0,4648 | 8,7968 | 9,5997 | 9,8340 | 1,2987 | 9, |
| 5 | 23 39 3,894 | 1 | 2,934 | 47 44 12,81 | 1 | 19,96 | 8,9944 | −7,9559 | 0,4674 | 8,8636 | 9,5556 | 9,8675 | 1,3001 | 8, |
| | 23 39 57,226 | 1 | 2,969 | 40 11 54,55 | 1 | 19,96 | 8,9392 | −7,8823 | 0,4726 | 8,7491 | 9,5886 | 9,8082 | 1,3002 | 8, |
| | 23 42 44,625 | 2 | 2,983 | 40 15 6,67 | 2 | 19,98 | 8,9400 | −7,8174 | 0,4747 | 8,7504 | 9,5796 | 9,8091 | 1,3007 | 8, |
| | 23 47 7,452 | 4 | 3,005 | 40 10 14,17 | 4 | 20,01 | 8,9400 | −7,6892 | 0,4778 | 8,7496 | 9,5656 | 9,8089 | 1,3012 | 8, |
| 6 | 23 47 18,077 | 1 | 2,974 | 51 49 21,48 | 1 | 20,01 | 9,0322 | −7,7763 | 0,4733 | 8,9276 | 9,4937 | 9,8948 | 1,3012 | 8, |
| | 23 48 49,230 | 2 | 3,012 | 40 18 55,26 | 2 | 20,02 | 8,9412 | −7,6293 | 0,4789 | 8,7521 | 9,5592 | 9,8104 | 1,3014 | 8, |
| | 23 50 26,898 | 2 | 3,021 | 40 7 8,53 | 2 | 20,02 | 8,9400 | −7,5601 | 0,4802 | 8,7494 | 9,5547 | 9,8087 | 1,3015 | 8, |
| | 23 50 17,984 | 1 | 3,022 | 40 17 | | 20,02 | 8,9411 | −7,5528 | 0,4803 | 8,7517 | 9,5533 | 9,8102 | 1,3015 | 8, |
| | 23 50 47,893 | 1 | 3,023 | 40 17 16,08 | 1 | 20,02 | 8,9412 | −7,5451 | 0,4804 | 8,7517 | 9,5527 | 9,8102 | 1,3015 | 8, |
| | 23 51 40,070 | 1 | 3,030 | 37 56 47,55 | 1 | 20,03 | 8,9267 | −7,4875 | 0,4814 | 8,7156 | 9,5618 | 9,7885 | 1,3016 | 8, |
| | 23 54 33,165 | 3 | 3,042 | 39 29 56,93 | 2 | 20,04 | 8,9364 | −7,3113 | 0,4831 | 8,7399 | 9,5441 | 9,8034 | 1,3018 | 8, |
| | 23 57 38,941 | 6 | 3,056 | 39 30 17,53 | 6 | 20,04 | 8,9364 | −6,9473 | 0,4852 | 8,7399 | 9,5334 | 9,8034 | 1,3019 | 8, |
| | 23 59 10,185 | 1 | 3,064 | 39 10 1,54 | 1 | 20,04 | 8,9344 | −6,4947 | 0,4863 | 8,7348 | 9,5299 | 9,8004 | 1,3019 | 7, |
| | 23 59 11,741 | 2 | 3,064 | 39 14 9,37 | 2 | 20,04 | 8,9348 | −6,4777 | 0,4863 | 8,7359 | 9,5294 | 9,8010 | 1,3019 | 7, |
| | 0 0 26,379 | 1 | 3,070 | 39 42 58,22 | 1 | 20,04 | 8,9379 | +6,2145 | 0,4871 | 8,7433 | 9,5219 | 9,8035 | 1,3019 | −7, |
| | 0 2 31,712 | 2 | 3,080 | 38 20 51,76 | 2 | 20,04 | 8,9295 | 6,9729 | 0,4885 | 8,7222 | 9,5231 | 9,7927 | 1,3019 | −8, |
| 6 | 0 7 25,693 | 3 | 3,101 | 37 50 48,43 | 3 | 20,03 | 8,9263 | 7,4374 | 0,4915 | 8,7141 | 9,5089 | 9,7876 | 1,3017 | −8, |
| | 0 8 32,524 | 3 | 3,107 | 37 46 13,84 | 3 | 20,03 | 8,9258 | 7,4978 | 0,4923 | 8,7131 | 9,5053 | 9,7870 | 1,3016 | −8, |
| 7 | 0 11 26,653 | 7 | 3,119 | 37 19 41,09 | 7 | 20,02 | 8,9229 | 7,6218 | 0,4940 | 8,7057 | 9,4980 | 9,7822 | 1,3014 | −8, |
| | 0 12 57,782 | 3 | 3,125 | 37 16 37,19 | 2 | 20,01 | 8,9224 | 7,6755 | 0,4949 | 8,7046 | 9,4930 | 9,7815 | 1,3012 | −8, |
| | 0 16 58,719 | 2 | 3,138 | 35 34 29,47 | 2 | 19,98 | 8,9124 | 7,7830 | 0,4967 | 8,6772 | 9,4912 | 9,7635 | 1,3007 | −8, |
| | 0 16 58,890 | 2 | 3,139 | 35 52 4,94 | 2 | 19,98 | 8,9140 | 7,7846 | 0,4968 | 8,6818 | 9,4890 | 9,7666 | 1,3007 | −8, |
| | 0 17 48,545 | 1 | 3,125 | 28 55 32,12 | 1 | 19,98 | 8,8805 | 7,7716 | 0,4949 | 8,5650 | 9,5344 | 9,6832 | 1,3006 | −8, |
| | 0 20 15,262 | 6 | 3,154 | 35 59 29,77 | 6 | 19,96 | 8,9142 | 7,8616 | 0,4988 | 8,6833 | 9,4761 | 9,7674 | 1,3002 | −8, |
| 8 | 0 23 23,212 | 2 | 3,162 | 34 43 13,48 | 2 | 19,93 | 8,9068 | 7,9174 | 0,4999 | 8,6623 | 9,4360 | 9,7532 | 1,2996 | −8, |
| | 0 23 41,464 | 1 | 3,162 | 34 33 30,72 | 2 | 19,93 | 8,9059 | 7,9220 | 0,5000 | 8,6597 | 9,4754 | 9,7535 | 1,2996 | −8, |
| 6 | 0 26 45,296 | 5 | 3,176 | 34 45 14,29 | 5 | 19,90 | 8,9062 | 7,9753 | 0,5019 | 8,6622 | 9,4627 | 9,7529 | 1,2989 | −8, |
| 5 | 0 28 8,366 | 2 | 3,173 | 32 48 57,37 | 2 | 19,89 | 8,8961 | 7,9874 | 0,5015 | 8,6301 | 9,4748 | 9,7307 | 1,2986 | −8, |
| 6 | 0 28 35,336 | 2 | 3,182 | 34 29 45,40 | 3 | 19,88 | 8,9045 | 8,0028 | 0,5027 | 8,6576 | 9,4582 | 9,7497 | 1,2985 | −8, |
| 7.8 | 0 33 1,595 | 5 | 3,192 | 32 57 50,35 | 5 | 19,83 | 8,8956 | 8,0574 | 0,5041 | 8,6314 | 9,4564 | 9,7312 | 1,2974 | −8, |
| 7 | 0 35 33,862 | 5 | 3,200 | 32 43 9,67 | 6 | 19,80 | 8,8936 | 8,0880 | 0,5052 | 8,6264 | 9,4498 | 9,7275 | 1,2966 | −8, |
| | 0 39 14,112 | 1 | 3,418 | 56 56 36,77 | 1 | 19,75 | 9,0807 | 8,3186 | 0,5338 | 9,0040 | 8,9731 | 9,9169 | 1,2955 | −8, |
| | 0 37 16,373 | 1 | 3,206 | 32 38 16,26 | 1 | 19,77 | 8,8927 | 8,1077 | 0,5060 | 8,6245 | 9,4444 | 9,7060 | 1,2961 | −8, |
| | 0 41 27,529 | 6 | 3,213 | 31 9 55,59 | 6 | 19,71 | 8,8844 | 8,1467 | 0,5069 | 8,5983 | 9,4445 | 9,7067 | 1,2947 | −8, |
| | 0 41 59,790 | 1 | 3,215 | 31 9 24,56 | 1 | 19,71 | 8,8843 | 8,1522 | 0,5072 | 8,5981 | 9,4426 | 9,7065 | 1,2946 | −8, |
| | 0 43 14 | | 3,220 | 31 6 27,96 | | 19,68 | 8,8835 | 8,1644 | 0,5078 | 8,5967 | 9,4389 | 9,7054 | 1,2941 | −8, |
| | 0 46 57,701 | 3 | 3,529 | 59 28 25,25 | 3 | 19,62 | 9,1089 | 8,4264 | 0,5476 | 9,0441 | 8,6550 | 9,9260 | 1,2927 | −8, |
| | 0 47 34,766 | 1 | 3,223 | 29 22 31,77 | 1 | 19,61 | 8,8743 | 8,1979 | 0,5083 | 8,5649 | 9,4426 | 9,6813 | 1,2925 | −8, |
| | 0 49 5,870 | 6 | 3,228 | 29 25 49,07 | 6 | 19,58 | 8,8739 | 8,2115 | 0,5089 | 8,5653 | 9,4370 | 9,6814 | 1,2919 | −8, |
| | 0 52 36,580 | 1 | 3,239 | 29 24 59,20 | 1 | 19,51 | 8,8723 | 8,2410 | 0,5104 | 8,5635 | 9,4252 | 9,6796 | 1,2903 | −8, |
| | 0 53 18,039 | 2 | 3,240 | 29 16 43,06 | 2 | 19,50 | 8,8714 | 8,2458 | 0,5106 | 8,5608 | 9,4246 | 9,6774 | 1,2900 | −8, |
| | 0 54 45,635 | 2 | 3,240 | 28 37 3,69 | 2 | 19,47 | 8,8680 | 8,2547 | 0,5106 | 8,5483 | 9,4275 | 9,6678 | 1,2894 | −8, |
| 5.6 | 0 55 30,633 | 2 | 3,244 | 28 46 56,69 | 2 | 19,45 | 8,8683 | 8,2612 | 0,5111 | 8,5509 | 9,4231 | 9,6697 | 1,2890 | −8, |
| | 0 57 17,812 | 2 | 3,241 | 27 37 26,88 | 2 | 19,42 | 8,8628 | 8,2699 | 0,5107 | 8,5290 | 9,4310 | 9,6525 | 1,2882 | −8, |
| 7 | 0 58 4,948 | 1 | 3,257 | 29 21 14,81 | 1 | 19,40 | 8,8695 | 8,2829 | 0,5128 | 8,5598 | 9,4072 | 9,6763 | 1,2878 | −8, |
| | 0 58 13,405 | 2 | 3,244 | 27 39 21,42 | 3 | 19,40 | 8,8624 | 8,2769 | 0,5111 | 8,5289 | 9,4276 | 9,6524 | 1,2877 | −8, |

*Rümker.*

Digitized by Google

## Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1841. März 15.

Für die Aufnahme meiner Ihnen letzthin mitgetheilten Beobachtungen in die Astr. Nachr. danke ich ergebenst, bitte Sie aber um die Anzeige der folgenden kleinen Schreib- oder Druckfehler:

S. 118. Sept. 20. statt $\eta$ Aquilæ $<:\beta$ lies $\eta>:\beta$
„ „ Nov. 25. „ $\eta$ Aquilæ $+>\iota$ „ $>+$
„ „ Dec. 14. „ $\eta$ Aquilæ $<:\beta$ „ $<:$ bis $+<\beta$
„ 126. Zeile 10. Werth von $\eta = \iota$, statt (4.5) lies (2.5)
„ 128. „ 10. Mittel statt Oct. 3.5 42,6 lies Oct. 3. 5. 41,3
„ 130. Febr. 22. Corr. statt $-24^s7$ lies $-24'7$
„ 133. Oct. 24. statt. $\delta$ Cephei $<\iota$ lies $:<\iota$
„ „ Nov. 26. „ $\delta$ Cephei $>:\varepsilon$ „ $:>\varepsilon$
„ 142. AR. des Sterns m statt 319 58 57,5 lies 319 58 51,5.

Zugleich erlaube ich mir auch die beiden letzten Beobachtungen des Cometen hier anzugeben; er war schon sehr schwach, und erschien am ersten Tage bei dunstiger Luft, am zweiten im hellern Zodiacallichte noch schwächer; daher war er schwierig zu beobachten, indefs stimmen die einzelnen Beobachtungen noch ganz gut überein.

| 1841. | M. Z. | AR. | Decl. | Beob. | |
|---|---|---|---|---|---|
| März 23. | $6^h58'\ 6''6$ | $34°10'51''4$ | $+11°59'35''3$ | 6 e | N.S. |
| „ 24. | 7 0 28,1 | 34 45 54,6 | + 11 36 49,5 | 9 $\pi$.$\rho$ | N.S. |

Die scheinbaren Positionen der verglichenen Sterne habe ich dabei angenommen:

e. $34°59'28''4$ $+12°\ 2'29''0$ H. C. p. 39. Z. 126.
$\pi$. 34 48 52,5 + 11 44 25,5 Z. 126.
$\rho$. 35 11 40,7 + 11 32 58,2 Z. 126.

Bei der totalen Mondfinsternifs war es Anfangs am Monde neblig, wurde aber zur Zeit der totalen Verfinsterung ganz klar; das Licht des verdunkelten Mondes erschien diesesmal nicht so dunkel kupferroth, als ich es sonst gewöhnlich gesehen habe, sondern viel heller und fast rosenroth; wir beobachteten

März 5. $12^h49'\ 14''$ M.Z. sehr starker Halbschatten.
50 9 „ Anfang der Finsternifs.
59 35 „ Eintritt Gassendi. *Kysaeus.*
13 5 45 „ } Eintritt Copernicus. K. — 9″
7 35 „ } K. —31

Febr. 5. $13^h\ 8'32''$ M.Z. } Eintritt Tycho.
9 37 „ }
20 50 „ Eintritt Manilius. K. —12″.
23 20 „ Eintritt Dionysius? K.
24 5 „ Eintritt Dionysius? ich.
25 15 „ Eintritt Menelaus. K. — 4.
28 0 „ Eintritt Plinius. K. + 5.
38 35 „ Eintritt Proclus. K. —28.
46 50 „ Anf. d. tot. Finsternifs. K. +33
15 34 30 „ Austritt Kepler.
45 13 „ } Austritt Tycho. K. + 8
46 28 „ } K. —11
56 25 „ Austritt Manilius.
57 10 „ Austritt Manilius? K.
59 40 „ Austritt Menelaus. K. + 9
16 0 53 „ Austritt Dionysius? K.
1 20 „ Austritt Dionysius? ich.
3 28 „ Austritt Plinius. K. +13
13 5 „ Austritt Proclus.
22 21 „ Ende der Finsternifs.
23 31 „ Ende gewifs schon vorbei.

Während der Finsternifs wurden mehrere Sterne bedeckt, von denen die meisten bei *Bessel* vorkommen; Herr *Kysaeus* hatte die Ein- und Austritte derselben sorgfältig voraus berechnet, indefs konnten wegen der dunstigen Luft im Anfange und dann auch wegen der Lichtschwäche mehrerer gegen den immer noch ziemlich hellen Mondrand nur die folgenden beobachtet werden:

$14^h\ 6'31''8$ Austritt d: zu spät.
7 27,2 Eintritt x *Kys.*
21 4,9 Austritt e
28 52,3 Eintritt f } plötzlich K. +0″4
39 47,6 ——— g } „ —0,2
43 17,0 ——— h nicht ganz sicher.
15 24 20,8 Austritt f } plötzlich K. +0″3
42 22,4 ——— g } „ +0,3

Die mittleren Positionen dieser Sterne 1841 sind

d. $9^m138°48'54''t$ $+15°10'25''0$ Z. 273
e. 9 139 5 42,7 +15 31 44,2 Z. 273
f. 8 139 31 6,1 +15 12 50,8 Z. 149
g. 8 139 33 19,0 +14 59 26,6 Z. 149 H. C. p. 52 = P. IX. 84
h. 9 139 36 44,5 +15 14 16,2 Z 273
x. 9 139 13 — +14 57 — kommt nirgend vor.

*Fr. Argelander.*

## Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber.

Dorpat 1841. April 10.

Noch immer ist die Witterung hier in Dorpat sehr unbeständig und vorherrschend trübe geblieben, so dafs nur wenige Nächte hindurch benutzt werden konnten. Die heiterste war die des 5ten März, wo ich nicht allein von einigen 30 zum Theil als sehr schwach bezeichneten *Herschel*schen Nebelflecken keinen einzigen vergebens suchte, sondern auch noch einige neue auffand, die ich aber noch nicht wieder habe bestätigen und näher bestimmen können. Schon am 24sten Jan. begann ich die Beobachtungen der Marsoberfläche, allein der ganze Februar und die erste Märzhälfte fielen in dieser Beziehung aus, zum

Digitized by Google

Theil wegen seines zu tiefen Standes. Da er indefs bis in den Juni verfolgt werden kann, so hoffe ich noch auf eine gute Reihe von Beobachtungen, deren Resultat ich seiner Zeit mittheilen werde. Hier nur einiges über die weifsen Polarfleeke, da es vielleicht Veranlassung werden könnte, noch in dieser Opposition auf südlicher gelegenen Sternwarten einige Untersuchungen anzustellen.

Am 24sten und 31sten Januar war noch an keinem der Pole etwas der Art wahrzunehmen. Erst am 22sten März gewahrte ich einen weifslichen Schimmer etwa 25° vom Nordpunkte der Scheibe nach Osten, doch glänzten noch mehrere Stellen des Randes und es war nichts mit Bestimmtheit zu entscheiden. Am 25sten März war der Rand rings herum ziemlich gleichmäfsig heller und weifser als die röthliche Mitte, von der sie durch schwärzliche Flecken getrennt war. Am 1sten April erschienen zwei weifse Flecke im NO. und SSW., der erstere kleiner aber bestimmter als der andere. Für den ersten *a* fand ich die Position (von N. durch O. gezählt)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14h 20′ St.Z. | 27° 46′5 | aus 5 | Einstellungen |
| 14 42′5 | 27 51,2 | 3 | ——— |

für den zweiten *b*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 10 | 252 40,6 | 5 | ——— |
| 14 35,5 | 256 20,7 | 4 | ——— |

Hierdurch ward es wahrscheinlich, dafs *b* in beträchtlicher Entfernung vom Südpole liege, da er schon in 25 Minuten eine Rotation verrieth. Dies bestätigte sich völlig am 5ten April.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fleck *a*. | 12h 11 St.Z. | 29° 10′7 | aus 5 | Einstellungen. |
| | 13 7 | 30 26,1 | 5 | ——— |
| | 13 35,5 | 31 19,3 | 5 | ——— |
| *b*. | 12 7,5 | 209 13,3 | 5 | ——— |
| | 12 57,2 | 213 47,7 | 5 | ——— |
| | 13 21 | 220 4,3 | 5 | ——— |
| | 13 44,5 | 223 22,5 | 5 | ——— |

Zugleich glaubte ich wahrzunehmen, dafs *b* den eigentlichen Rand gar nicht berühre, sondern hinter ihm wieder ein sehr schmaler Streifen Gelb erscheine. Jedenfalls also ist in diesem der Polarfleck von 1830 und 1832 nicht zu suchen, sondern eine andre helle Stelle, deren Mitte etwa in 50°—55° S. B. liegt. Ob auch *a*, der bestimmt in der Nähe des Nordpols liegt, eine Rotation verrathe, wage ich aus den geringen Abweichungen der obigen Beobachtungen noch nicht zu entscheiden, hoffe aber, da Mars sich bis zum 24sten April der Erde fortwährend nähert, noch in dieser Opposition hierüber gewifs zu werden.

So oft es die Witterung erlaubte, habe ich die Scheibe der Venus nach Flecken durchmustert, allein bis jetzt ohne allen sichern Erfolg.

Die bisherigen Beobachtungen der Doppelsterne werden zu manchen Verbesserungen der von mir berechneten Bahnen Veranlassung geben, doch will ich hierin nichts übereilen, und deshalb hier nur einige Bemerkungen mittheilen.

In Betreff von $\alpha$ Geminorum bestätigt sich meine 1836 gegebene Ephemeride (Astr. Nachr. Nr. 317) durch die Beobachtungen von *Struve*, *Kaiser* und meine eigenen so, dafs eine Verbesserung nicht angedeutet ist. Diese sind nemlich

| | $d$ | $p$ | |
|---|---|---|---|
| 1838,34 | 4″808 | 254°24′ | *Struve* (Additamenta p. |
| 1840,06 | 4,713 | 253 58 | *Kaiser* (A. N. Nr. 409) |
| 1841,09 | 4,885 | 252 59 | *Mädler*. |

Die Ephemeride giebt, hiermit verglichen

| | $\Delta d$ | $\Delta p$ |
|---|---|---|
| 1838,34 | — 0″135 | — 4′ |
| 1840,06 | — 0,013 | — 45 |
| 1841,09 | — 0,167 | — 28 |

wogegen die *Herschelsche* jetzt abweicht

| | | |
|---|---|---|
| 1841,09 | — 0″670 | — 254′. |

$\zeta$ Cancri hat jetzt seit *Herschels* erster Messung einen ganzen Umlauf vollendet. Die letzten Messungen sind

| | | |
|---|---|---|
| 1840,15 | 6° 8′ | *Kaiser* l. c. |
| 1840,29 | 6 9 | *Struve* (A. N. Nr. 411) |
| 1841,26 | 359 38 | *Mädler*. |

*Herschel der Vater* fand

| | |
|---|---|
| 1781,90 | 3° 28′. |

Hieraus folgt eine Umlaufszeit von 59,7 Jahren. Da aber aufser der angeführten ersten Beobachtung, nur aus den letzten 15 Jahren deren gefunden werden, so ist es doch nicht möglich die übrigen Elemente zu bestimmen. Um 1834 ging er durch sein scheinbares Aphel.

Für $\varphi^2$ Cancri ist es noch unentschieden, ob eine bemerkbare Veränderung seit *Herschel I* Statt gefunden. Ich erhalte

| | | |
|---|---|---|
| 1841,26 | 4″564 | 212° 52′ |

fast ganz mit dem Mittel aus den bisherigen Beobachtungen übereinstimmend.

$\gamma$ Leonis ändert sich im Positionswinkel weniger rasch als die früheren Beobachtungen der beiden *Herschel* ergeben, und fast scheint es als müsse die erste von 1782,71 (83° 30′) ganz ausgeschlossen werden. Die Formel

$$p = 101° 38′1 + (t - 1825{,}4)$$

entspricht den späteren Beobachtungen seit 1801,7 sehr gut, gibt aber für die erste 5° Abweichung. Die Distanz läfst noch gar keine Veränderung wahrnehmen. Meine letzte Beobachtung giebt 1841,26 2″588 105° 22′5.

Bedeutende Veränderung werden die für $\zeta$ Herculis (A. N. Nr. 368) und $\sigma$ Coronae von mir gegebenen Bahnen erfahren. Für ersteren geben die Beobachtungen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1839,67 | 160° 24′ | 1″155 | *Struve* (Pulkowa) |
| 1841,25 | 149 16 | 1,295 | *Mädler*. |

Die Ephemeride dagegen

| | | |
|---|---|---|
| 1839,67 | 169° 35′ | 1,211 |
| 1841,25 | 161 25 | 1,194. |

Wahrscheinlich wird man bei künftigen Versuchen von den älteren Beobachtungen (vor 1822) gänzlich abstrahiren müssen.

*Mädler.*

Altona 1841. Juni 10.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 428.

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *A. Erman* an den Herausgeber.

Berlin 1841. Mai 9.

In Beziehung auf die zwei Sternschnuppen- oder Asteroidenströme (vom November und August) habe ich neuerdings wieder einige Nachrichten gefunden, die mir der Ansicht für dieselben, welche Sie mir erlaubt haben in den Astron. Nachrichten darzustellen, sehr günstig scheinen.

Es sind nämlich in früheren Jahrhunderten, sowohl 6 Monate nach dem November- (damals October-) Phänomen, als auch 6 Monate nach dem August-Phänomen, d. h. respective im April und Februar, ganz ausgezeichnete Sternschnuppenregen beobachtet worden, von denen mir scheint, dafs man sie als Wirkungen der Conjunktionen jener beiden Tage oder Ströme mit der Sonne zu betrachten hat, wenn man die November- und August-Erscheinungen deren Oppositionen zuschreibt.

Beide (Conjunction und Opposition) wären dann in jenen früheren Jahrhunderten sehr nahe an der Erde vor sich gegangen.

Folgendes ist eine kurze Uebersicht von den Daten der Beobachtungstage. — Die mit dem Namen *Chasles* bezeichneten sind von diesem Französischen Schriftsteller in dem Compte rendu de l'Academ. des sciences 1841 T. XI und XII mitgetheilt. Ich habe nur solche gewählt, in welchen ganz entschieden von ausserordentlicher Häufigkeit der Sternschnuppen die Rede ist und bemerke auch noch, dafs Herr *Chasles* von meiner Ansicht wegen Februar- und April- oder Mai-Erscheinungen nichts wufste.

Der Name *Frähn* steht neben Daten, von denen dieser Petersburger Orientalist nach Persischen und Arabischen Schriftstellern, Sternschnuppen-Regen berichtet.

Die übrigen Thatsachen sind in den Astronomischen Nachrichten erwähnt. —

Es scheint freilich der Ansicht von einem regelmäfsigen Ringe, dessen Ebene die Erde in ihrer Bahn zweimal jährlich durchschneidet, zuwider, dafs die Daten der Erscheinungen innerhalb Grenzen von mehr als einer Woche, schwanken würden, wenn man sie wirklich alle als gleichartig betrachten wollte. Wir kennen indessen die ganze Sache wohl noch zu wenig, um die Möglichkeit eines solchen Schwankens völlig abweisen zu können. Im Jahre 1836, wo wir gewöhnlich November 12 als Datum des Sternschnuppenregens angegeben finden, waren doch auch:

November 11 in London,
November 12 in Newyork,
November 14 in Bremen,
Novemher 12 bis 16 in Wien

etwa gleich ausgezeichnet erschienen, so dafs eine Schwankung von einer Woche im Datum des stärksten Falles selbst durch dieses eine Ereignifs plausibel sein möchte.

### Wirkungen des Novemberstromes bei

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Opposition. | | |
| 585 | Octbr. 21—23 | a. St. | Sternschnuppen. | *Chasles.* |
| 836 | Octbr. 16 | —— | —— | *Boguslawski.* |
| 855 | Octbr. 17 | —— | —— | *Chasles* u. *Frähn.* |
| 856 | Octbr. 17 | —— | —— | *Chasles.* |
| 902 | Octbr. 25 | —— | —— | *Frähn.* |
| 914 | Octbr. 14 | —— | —— | *Chasles.* |
| 935 | Octbr. 4 | —— | —— | *Frähn.* |
| 1199 | Octbr. 23 | —— | —— | *Frähn.* |
| 1202 | Octbr. 19 | —— | —— | *Frähn.* |
| 1366 | Octbr. 24 | —— | —— | *Boguslawski.* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Conjunction. | | |
| 1095 | April 4 | a. St. | Sternschnuppen. | *Chasles.* |
| 1123 | April 4 | —— | —— | *Chasles.* |
| 1545 | April 25 | —— | Sonnenverdunkelung. | *Erman.* |
| 1706 | Mai 12 | n. St. | —— | *Erman.* |

| Opposition. | | | |
|---|---|---|---|
| 1799 Novbr. 11 | a. St. | Sternschnuppen | *v. Humboldt.* |
| 1832 Novbr. 12 | — | — | |
| 1833 Novbr. 12 | — | — | |
| 1834 Novbr. 13 | — | — | |
| 1836 Novbr. 12 | — | — | |
| 1838 Novbr. 13 | — | — | |
| 1839 Novbr. 13 | — | — | |

| Conjunction. | | | |
|---|---|---|---|
| 1719 ⋮ 1840 | Mai 12 | a. St. Temperaturverminderung. | *Erman.* |

Wirkungen des Augststromes bei

| Opposition. | | | |
|---|---|---|---|
| 855 August | a. St. | Sternschnuppen. | *Chasles.* |
| 1800 ⋮ 1839 | August 9—12 | a. St. Sternschnuppen. | |

| Conjunction. | | | |
|---|---|---|---|
| 763 Februar | a. St. | Sternschnuppen. | *Chasles.* |
| 836 Februar | — | — | *Chasles.* |
| 838 Februar16 | — | — | *Chasles.* |
| 913 Februar 2 | — | — | *Chasles.* |
| 918 Februar 1 | — | — | *Chasles.* |
| 937 Februar14 | — | — | *Chasles.* |
| 1106 Februar12 | — | Sternschnuppen und Sonnenverdunkelung. | *Erman.* |
| 1208 Februar28 | — | Sonnenverdunkelung. | *Erman* |
| 1719 ⋮ 1839 | Febr. 5—19 | — Temperaturverminderung. | *Erman.* |

Die am stärksten aus der Reihe herausweichenden Daten sind

935 October 4 a. St. und 1095 April 4 a. St.
1123 April 4 a. St.

dennoch scheinen auch für diese die Angaben der Schriftsteller recht entschieden und unzweideutig! Ich will sie beispielsweise anführen:

935 October 4. Der arabische Schriftsteller, den Hr. *Frähn* übersetzt, sagt: „An diesem Tage waren die leuchtenden Sterne (d. i. die leuchtenden Meteore, *Frähn*) in heftiger Bewegung."

1094 April 4 u. 1095 April 4. Von diesen beiden Tagen führt Herr *Chasles* folgende Worte Französischer Annalisten an: „On volt des étoiles tomber du ciel aussi pressées que la grêle depuis le milieu de la nuit jusqu'à l'aurore." und: „Pendant plusieurs nuits des étoiles paraissent tomber du ciel aussi pressées que la pluie."

Auch vom folgenden Jahre führt Herr *Chasles* Folgendes an:

1096 April 4. „Près que toutes les étoiles coururent comme la poussière emportée par le vent."

und ferner

1123 April 4. „Une quantité innombrable d'étoiles tombent du ciel et plouvent de tous cotés sur la terre."

Ich schreibe die übrigen Stellen nicht her, weil sie in dem Compte rendu etc. 1841 Nr. XI. und in der Abhandlung von Herrn *Frähn* (Petersburger Mem. gelesen am 1. December 1837) vollständig zu finden sind. Die Arabischen Schriftsteller drücken sich namentlich sehr deutlich über die Sternschnuppenregen aus.

Auch die Convergenz der scheinbaren Bahnen der Auguststernschnuppen gegen einerlei Punkte der Himmelskugel, welche ich in den Astr. Nachr. erwähnt habe, ist neuerdings wieder bestätigt worden.

1840 hatten wir keine Beobachtungen, weil der helle Mondschein hinderlich schien. Mr. *Forshey* in Philadelphia ist aber glücklicher gewesen, und hat in Proceedings of the American philesophical society August—October 1840 pag. 263 folgende Zusammenstellung seiner Resultate (welche er nach den Formeln in Astr. Nachr. Nr. 385 berechnet hat) mit unsern früheren bekannt gemacht:

| August-Meteore Beob.-Ort und Tag. | | AR. des Convergenzpunktes. | Decl. des Convergenzpunktes. | Anzahl der Beobb. | Wahrsch. Fehler des einzelnen | Gesammt-Resultats. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1837 Berlin | August 10..... | 217°18 | —57°26 | (46) | ± 20°1 | ± 2°96 |
| 1837 Breslau | August 10..... | 221,76 | — 51,41 | (200) | 19,5 | 1,38 |
| 1839 Berlin | August 9..... | 224,86 | — 50,18 | (50) | 11,9 | 1,68 |
| 1839 Berlin | August 10..... | 223,88 | — 52,39 | (48) | 13,3 | 1,92 |
| 1839 Berlin | August 11..... | 218,45 | — 51,05 | (43) | 13,5 | 2,06 |

Digitized by Google

| August-Meteore Beob.-Ort und Tag. | | | | | AR. des Convergenzpunktes. | Decl. des Convergenzpunktes. | Anzahl der Beobb. | Wahrsch. Fehler des einzelnen Resultats. | Gesammt-Resultats. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1839 | Königsberg | August | 10 | ..... | 214°85 | —55°59 | (75) | ± 21°0 | ± 2°42 |
| 1839 | Königsberg | August | 11 | ..... | 215,11 | — 55,29 | (74) | 17,4 | 2,02 |
| 1840 | Philadelphia | August | 9 | 10h57′ | 216,14 | — 55,76 | (12) | 2,3 | 0,67 |
| 1840 | Philadelphia | August | 9 | 13 4 | 214,71 | — 55,43 | (15) | 4,1 | 1,05 |
| 1840 | Philadelphia | August | 9 | 15 6 | 219,25 | — 55,12 | (29) | 1,2 | 0,22 |

*A. Erman.*

## Schreiben des Herrn Dr. *Max Weisse* an den Herausgeber.

Cracau 1841. April 24.

h nehme mir die Freiheit, Ihnen hiebei die im Jahre 1840 der hiesigen Sternwarte gemachten Beobachtungen der ondsterne und Sternbedeckungen zu übersenden; zugleich erhe ich mir einige Worte über die in demselben Jahre hier machten meteorologischen Beobachtungen beizufügen.

Der mittlere Barometerstand war 27″ 5‴29 Paris. M.; der chste Stand fiel auf den 26ten December mit 28″ 1‴93; der drigste auf den 19ten October mit 26″ 9‴64, so dafs die hrliche Schwankung 16‴29 betrug. Die mittlere Jahreswärme betrug + 4°8 R.; also bedeutend weniger, als sie aus ehjährigen Beobachtungen und genauen Untersuchungen folgt, e + 6°6 R. geben. Dieses Jahr mufs daher zu den sehr hlen gezählt werden. Die gröfste Wärme war den 3ten Juli t + 27°1 R., die kleinste den 17ten Decbr. mit — 22°5 R.; e jährliche Schwankung betrug also 49°6 R. Ausgezeichnet ch strenge anhaltende Kälte war der December; seit vielen hren war blofs im Jahre 1829 die mittlere Kälte gröfser, als Jahre 1840. In diesem Monate war auch fast anhaltend ein sehr hoher Barometerstand; derselbe Fall hatte auch im Jahre 1829 statt. Der herrschende Wind war, wie gewöhnlich, von West; Stürme zählte man 19; im Jänner waren die meisten Stürme; heftige Winde wehten besonders im November und December. Ganz heitere Tage zählte man blofs 6, an 226 Tagen wechselte Sonnenschein mit Wolken, und 134 Tage waren ganz trübe. Nebel wurden 38, Gewitter 24, Hagel 8 verzeichnet; Schneetage zählte man 61, Regentage 151. Das erste Gewitter war den 23sten Jänner, das letzte den 16ten September. Der letzte Schnee im Frühjahr fiel den 3ten Mai, der erste im Herbste den 20sten November. Sonnensäulen und Nebensonnen wurden dreimal beobachtet; besonders schön war dieses Phänomen den 23sten April; Nordlichte wurden den 6ten Februar und den 21sten December beobachtet, und während ihrer ganzen Daner der Gang der Magnetnadel notirt.

Die Beobachtungen mit dem *August*'schen Psychrometer gaben für die einzelnen Monate und das ganze Jahr folgende Resultate:

| Monate. | Temperatur der Luft nach Reaumur. | Temperatur des Thaupunktes. | Der Thaupunkt unter der Luft-Temperatur. | Elasticität der Wasserdünste. | Sättigungsgrad der Luft. | Wasser in einem Paris. Cubikfufse Luft in Grauen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | — 3°17 | — 4°08 | 0°91 | 1‴410 | 0,919 | 2,585 |
| Februar | — 2,10 | — 2,78 | 0,68 | 1,592 | 0,954 | 2,926 |
| März | — 2,35 | — 3,99 | 1,64 | 1,421 | 0,861 | 2,609 |
| April | + 4,85 | + 0,01 | 4,84 | 2,045 | 0,666 | 3,556 |
| Mai | + 8,76 | + 5,38 | 3,38 | 3,214 | 0,758 | 5,488 |
| Juni | +12,74 | + 8,90 | 3,84 | 4,285 | 0,736 | 7,073 |
| Juli | +14,33 | +10,66 | 3,67 | 4,932 | 0,749 | 8,059 |
| August | +12,36 | + 9,34 | 3,02 | 4,440 | 0,786 | 7,396 |
| September | +12,13 | + 8,96 | 3,17 | 4,308 | 0,777 | 7,156 |
| October | + 4,57 | + 2,36 | 2,21 | 2,490 | 0,829 | 4,360 |
| November | + 3,79 | + 2,44 | 1,35 | 2,509 | 0,893 | 4,411 |
| December | — 8,28 | — 7,99 | —0,29 | 0,989 | 1,036 | 1,865 |
| Jahr | + 4,80 | + 3,02 | 1,78 | 2,804 | 0,974 | 5,201 |

s dieser Zusammenstellung ergiebt sich, dafs die Elasticität r Wasserdünste, und die Menge des in der Luft schwebenn Wassers zunimmt, so wie die Temperatur steigt; der Sätungsgrad der Luft ist im April am geringsten, im December gröfsten.

Die wenigen hier gemachten Beobachtungen des *Bremiker*schen Cometen werde ich erst später einsenden, da noch einige Vergleichungssterne nicht genau bestimmt sind.

Dr. *Max Weisse.*

## Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet.

| Datum. | Gestirne. | Scheinb. AR. | Anzahl der Fäden. |
|---|---|---|---|
| 1840 Jänner 10 | Mond I | 23h 48′ 30″62 | 5 |
| | 41 d Piscium | 0 12 22,25 | 4 |
| 13 | 6 β Arietis | 1 45 49,18 | 5 |
| | 27 ψ Arietis | 2 22 2,26 | 5 |
| | Mond I | 2 27 27,35 | 5 |
| | 57 δ Arietis | 3 2 30,41 | 5 |
| | 64 g Arietis | 3 14 53,47 | 5 |
| 14 | 57 δ Arietis | 3 2 30,67 | 5 |
| | 64 g Arietis | 3 14 53,51 | 5 |
| | Mond I | 3 28 43,21 | 5 |
| | 37 A′ Tauri | 3 55 16,17 | 4 |
| | 69 υ′ Tauri | 4 16 46,13 | 5 |
| 15 | 59 υ′ Tauri | 4 16 46,16 | 5 |
| | Mond I | 4 34 43,62 | 5 |
| | 112 β Tauri | 5 16 13,02 | 5 |
| | 26 l Aurigæ | 5 28 23,90 | 5 |
| 16 | 112 β Tauri | 5 15 12,83 | 5 |
| | 26 l Aurigæ | 5 28 23,88 | 4 |
| | Mond I | 5 43 42,96 | 5 |
| | 44 κ Aurigæ | 6 6 12,66 | 5 |
| | 27 ε Geminorum | 6 34 7,24 | 5 |
| März 10 | 94 τ Tauri | 4 32 40,04 | 3 :. |
| | Mond I | 4 57 50,29 | 5 |
| | 112 β Tauri | 5 16 12,08 | 5 :. |
| | 136 C Tauri | 5 43 17,51 | 5 :. |
| 11 | 112 β Tauri | 5 16 11,97 | 5 |
| | 136 C Tauri | 5 43 17,69 | 5 |
| | Mond I | 6 4 21,43 | 5 |
| | 27 ε Geminorum | 6 34 6,88 | 5 |
| | 46 τ Geminorum | 7 0 59,04 | 5 |
| 12 | 27 ε Geminorum | 6 34 6,82 | 5 |
| | 46 τ Geminorum | 7 0 58,82 | 5 |
| | Mond I | 7 9 15,52 | 5 |
| | 78 β Geminorum | 7 35 33,07 | 5 |
| | 83 φ Geminorum | 7 43 43,99 | 5 |
| April 10 | 31 θ Cancri | 8 22 29,71 | 3 |
| | 47 δ Cancri | 8 35 36,77 | 5 |
| | Mond I | 8 50 27,32 | 5 |
| 11 | 14 o Leonis | 9 32 38,39 | 5 |
| | Mond I | 9 43 41,71 | 5 |
| | 32 α Leonis | 9 59 52,93 | 5 |
| | 47 ρ Leonis | 10 24 25,15 | 4 |
| 12 | 32 α Leonis | 9 59 52,67 | 5 |
| | 47 ρ Leonis | 10 24 24,80 | 5 |
| | Mond I | 10 33 11,93 | 5 |
| | 63 χ Leonis | 10 55 47,77 | 5 |
| | 75 q Leonis | 11 9 5,60 | 5 |

| Datum. | Gestirne. | Scheinb. AR. | Anzahl der Fäden. |
|---|---|---|---|
| 1840 April 13 | 63 χ Leonis | 10h 56′ 47″82 | 5 |
| | 75 q Leonis | 11 9 5,54 | 5 |
| | Mond I | 11 20 11,97 | 5 |
| | 5 3 Virginis | 11 42 24,17 | 5 |
| | 7 b Virginis | 11 51 47,66 | 2 |
| Mai 15 | 9 α² Libræ | 14 42 5,09 | 4 |
| | 20 γ Libræ | 14 54 46,24 | 5 |
| | Mond I | 14 59 5,39 | 5 |
| Juni 13 | 20 σ Scorpii | 16 8 56,95 | 5 |
| | 21 α Scorpii | 16 17 5,09 | 5 |
| | Mond I | 16 24 30,81 | 5 |
| Aug. 8 | 42 δ Ophiuchi | 17 12 15,23 | 5 |
| | Mond I | 17 38 24,94 | 5 |
| 9 | 22 λ Sagittarii | 18 18 9,83 | 5 |
| | Mond I | 18 34 10,74 | 5 |
| | 40 τ Sagittarii | 18 57 1,13 | 4 |
| | 47 χ′ Sagittarii | 19 15 36,22 | 5 |
| Sept. 8 | 10 π Capricorni | 20 18 13,54 | 5 |
| | 15 υ Capricorni | 20 31 0,42 | 5 |
| | Mond I | 20 52 47,72 | 5 |
| 9 | 32 ι Capricorni | 21 13 25,92 | 5 |
| | 40 γ Capricorni | 21 31 19,55 | 5 |
| | Mond I | 21 43 14,76 | 5 |
| Oct. 31 | 34 σ Sagittarii | 18 45 23,48 | 5 |
| | 41 π Sagittarii | 19 0 17,82 | 3 |
| | Mond I | 19 16 8,77 | 5 |
| | 57 Sagittarii | 19 42 56,90 | 3 |
| | 62 c Sagittarii | 19 52 54,22 | 5 |
| Nov. 2 | Mond I | 20 58 32,53 | 5 |
| | 49 d Capricorni | 21 38 15,95 | 5 |
| 3 | 40 γ Capricorni | 21 31 16,98 | 4 |
| | 49 d Capricorni | 21 38 15,22 | 5 |
| | Mond I | 21 47 15,04 | 5 |
| | 43 θ Aquarii | 22 8 27,04 | 5 |
| | 57 σ Aquarii | 22 22 14,50 | 5 |
| Dec. 1 | 51 μ Capricorni | 21 44 37,29 | 5 |
| | 30 Aquarii | 21 54 54,65 | 5 |
| | Mond I | 22 15 4,83 | 5 |
| | 63 κ Aquarii | 22 29 31,62 | 5 |
| 29 | Mond I | 22 44 58,97 | 5 |
| | 90 φ Aquarii | 23 6 5,56 | 5 |
| | 8 κ′ Piscium | 23 18 47,59 | 5 |

Bemerkung: Die Beobachtungen des 10ten März sind etwas unsicher. — Den 13ten Juni und den 9ten Septbr. sind nicht die scheinbaren Rectascensionen, sondern blos die Durchgänge durch den Meridianfaden angegeben.

## Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet.

| Datum. | | Sternzeit. | |
|---|---|---|---|
| 1840 Jänner 13. | Eintritt eines Sterns 7.8 Gr. in den dunkeln Mondrand um | 2h 23′ 24″03 | Sehr gut. |
| — | — 34 μ Arietis — — | 4 40 52,57 | Sehr gut. |
| — | — eines Sterns 9. Gr. — — | 4 55 45,18 | Gut. |

Digitized by Google

| Datum. | | | Sternzeit. | |
|---|---|---|---|---|
| 1840 Jänner 14. | Eintritt eines Sterns 8. Gr. | in den dunkeln Mondrand um | 2h 8′43″60 | Gut. |
| — | —— 19 e Plejadum | —— —— | 5 59 22,78 | Ganz scharf. |
| — | —— 21 k —— | —— —— | 6 16 59,80 | Sehr gut. |
| — | —— 22 l —— | —— —— | 6 22 54,80 | Sehr gut. |
| — | Austritt 19 e —— | aus dem erleuchteten Mondrande um | 6 51 13,82 | auf 2″ unsicher. |
| — | Eintritt itl. 147 —— | in den dunkeln Mondrand um | 6 54 50,82 | Gut. |
| 16. | —— 236 Tauri | —— —— | 3 11 54,52 | Sehr gut. |
| April 11. | —— 27 ν Leonis | —— —— | 12 45 57,75 | Sehr gut. |
| Septbr. 8. | —— 23 τ Scorpii | —— —— | 18 8 44,75 | Sehr gut. |
| — | Austritt —— —— | aus dem erleuchteten Mondrande um | 19 26 13,79 | Auf 2″ unsicher. |

## Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steczkowski* an den Herausgeber.

Cracau 1841. April 7.

Als ich im Jahre 1839 meine Untersuchungen über die geographische Länge von Cracau beendet hatte, die Sie in Ihre Astr. Nachr. Nr. 378 und 381 aufzunehmen die Güte hatten, bemerkte ich, dafs wenigstens die Secunden dieser Länge stehend bleiben würden. Indessen folgte aus den Untersuchungen des Prof. *Hansen* in Nr. 395 eine Länge von Cracau, nemlich 1h10′34″89, die sich fast um 5″ von der unterscheidet, die ich aus 45 Bedeckungen erhielt. Daher fafste ich den Entschlufs, um dieses wichtige Element fest zu bestimmen, jährlich die hier beobachteten Sternbedeckungen zur Ermittelung der hiesigen Länge der Rechnung zu unterwerfen, wenn mir dem correspondirende Beobachtungen aus gut bestimmten Orten zu Gebote stehen würden. Zur Erreichung dieses Zweckes habe ich auch die hier am 14ten Jänner 1840 beobachteten Plejaden-Bedeckungen berechnet, und diese Berechnung in den Astr. Nachr. Nr. 408 mitgetheilt. Als aber Prof. *Boguslawski* seine Beobachtungen in den Astr. Nachr. Nr. 412 bekannt gemacht hatte, nahm ich diese Berechnung wieder vor, und bemerkte sogleich, dafs ich bei der ersten Bedeckung einen kleinen Rechnungsfehler begangen habe, der aber einen sehr geringen Einflufs auf das Endresultat hat. Ueberdiefs fand ich, dafs die Angabe des Austritts von 19 e Plejadum in Cracau um 10″ gröfser, nemlich 6h 51′ 13″82 seyn sollte, welcher Fehler wahrscheinlich durch fehlerhaftes Zählen der Secunden entstanden seyn mag. Die neue Berechnung der Bedeckung von 19 e Plejadum hat nun gegeben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Länge von Breslau | E. | = 58′9918 + 0,02939Δα − 0,01477Δδ | |
| | A. | 59,3941 + 0,01955Δα + 0,02711Δδ | |
| Cracau | E. | = 70,7264 + 0,03028Δα − 0,01858Δδ | |
| | A. | 71,0470 + 0,01896Δα + 0,02961Δδ | |
| Hamburg | E. | = 30,8025 + 0,02762Δα − 0,00725Δδ | |
| | A. | 31,1685 + 0,02081Δα + 0,02175Δδ | |
| Apenrade | E. | = 28,2340 + 0,02686Δα − 0,00403Δδ | |

Bestimme ich die beiden Gröfsen Δα und Δδ durch Breslau (58′48″0), indem die Rechnung gezeigt hat, dafs auch der Austritt ganz scharf beobachtet wurde, so erhalte ich die

| | | | |
|---|---|---|---|
| Länge von Cracau | E. = 70′5717 | 70′5003 | = 1h10′30″02 |
| | A. = 70,4290 | | |
| Hamburg | E. = 30,5385 | | 30 32,31 |
| | A. = 30,6258 | | 30 37,55 |
| Apenrade | E. = 27,9391 | | 27 56,35 |

welche Resultate zeigen, dafs der Austritt in Hamburg etwas zu spät, aber dafür der Eintritt ganz scharf beobachtet wurde.

Die Berechnung der drei andern Bedeckungen sind in Nr. 408 der Astr. Nachr. ganz gut angegeben, aufser bei der Bedeckung von 22 l Plejadum, wurde ein Abschreibefehler begangen; es mufs nämlich die Länge von Cracau statt 70′5739, 70′6230 gelesen werden. Zu diesen drei Bedeckungen kommen noch die aus den Breslauer Beobachtungen gefundenen Längen und zwar:

| | | |
|---|---|---|
| aus 21 k Plejadum die Länge von Breslau | = | 58′9104 + 0,02753Δα + 0,00695Δδ |
| 22 l —— —— | | 59,1121 + 0,02872Δα − 0,01206Δδ |
| III. 147 —— —— | | 59,1674 + 0,03155Δα − 0,02447Δδ |

Werden die Gröfsen Δα und Δδ durch Breslau und Hamburg (58′32″4) bestimmt, so findet sich die Länge von Cracau aus

| | | |
|---|---|---|
| 21 k Plejadum | 1h10′29″44 | |
| 22 l —— | 16,48 | |
| III. 147 —— | 70′4315 | − 0,00880Δδ. |

Das Resultat aus 22 l ist mir ganz unerklärbar, da ich von der Güte der Beobachtung innigst überzeugt bin. Zu der Bedeckung von 147 Plejadum hatte ich blofs die correspondirende Beobachtung aus Breslau, daher auch Δδ unbestimmt bleibt.

In dieser Zeit habe ich noch nach der nemlichen Methode zwei andere Bedeckungen berechnet, nemlich

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1840 Jänner 13 | Eintritt von 34 $\mu$ Arietis | in | Breslau | um | $8^h 51' 48''44$ | M. Z. |
| | | | | Cracau | | 9 11 24,85 | —— |
| | | | | Hamburg | E. | 8 8 9,41 | —— |
| | | | | | A. | 9 9 45,61 | —— |
| und | 1840 April 11 | Eintritt von 27 $\nu$ Leonis | in | Breslau | um | 11 10 26,17 | —— |
| | | | | Cracau | | 11 25 14,57 | —— |
| | | | | Hamburg | | 10 34 58,34 | —— |

Aus der ersten Bedeckung erhielt ich die Bedingungsgleichungen für die Längen

für Breslau $61'6652 + 0{,}03057\,\Delta\alpha - 0{,}00687\,\Delta\delta$
Cracau $74{,}4609 + 0{,}03230\,\Delta\alpha - 0{,}01157\,\Delta\delta$
Hamburg E. $31{,}4657 + 0{,}02753\,\Delta\alpha + 0{,}00143\,\Delta\delta$
A. $28{,}8306 + 0{,}01965\,\Delta\alpha + 0{,}02280\,\Delta\delta$

werden die Gröfsen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ durch Breslau und Hamburg bestimmt, so wird

die Länge von Cracau $= 1^h 10' 29''89$.

Mit dem nemlichen Werthe von $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$, gibt der Austritt in Hamburg die Länge dieser Stadt 32'8961, welche auf einen grofsen Schreib- oder Druckfehler hindeutet.

Die Bedeckung von 27 $\nu$ Leonis giebt die Bedingungsgleichungen

für die Länge von Breslau $59'3682 + 0{,}01439\,\Delta\alpha - 0{,}04086\,\Delta\delta$
Cracau $71\,0746 + 0{,}01560\,\Delta\alpha - 0{,}03813\,\Delta\delta$
Hamburg $31{,}0726 + 0{,}01064\,\Delta\alpha - 0{,}04930\,\Delta\delta$

Werden hier wieder, an wie oben, die Gröfsen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ bestimmt, so kömmt die Länge

von Cracau $= 1^h 10' 29''69$.

Läfst man die Länge aus der Bedeckung von 22 Plejadum als offenbar zu klein, und die aus III. 147 Plejadum, wo $\Delta\delta$ unbestimmt geblieben ist und doch einen ziemlich bedeutenden Einfluss zu haben scheint, aus, so erhält man die Länge von Cracau

| | | |
|---|---|---|
| aus | 19 e Plejadum | $1^h 10' 30''02$ |
| | 21 k —— | 29,44 |
| | 13 $\mu$ Arietis | 29,89 |
| | 27 $\nu$ Leonis | 29,69 |
| | im Mittel | $1^h 10' 29''76$ |

also blofs um $0''2$ verschieden von der von mir früher (Astr. Nachr. Nr. 381) gefundenen.

Dr. *J. K. Steczkowski.*

## Beobachtungen von Sternschnuppen zu Braunsberg in Ost-Preufsen.

Von Herrn Professor *L. Feldt.*

Die am 10ten, 11ten und 12ten August, und am 11ten, 12ten und 13ten November 1839, und am 12ten August 1840 zu Braunsberg in Ost-Preufsen von mir und Herrn Professor Dr. *von Dittersdorf* beobachteten Sternschnuppen werde ich im Nachstehenden etwas näher angeben.

In der Nacht vom 10ten auf den 11ten August 1839 betrug die Zahl der in 5 Stunden und 55 Minuten von zwei Beobachtern wahrgenommenen Sternschnuppen 197. Unter diesen Sternschnuppen erreichten 2 an Lichtglanz und Gröfse den Planeten Venus, 5 waren wie Jupiter, 33 glichen Sternen erster, 91 zweiter und dritter Gröfse, und 66 waren noch kleiner. Bei 17 von diesen Meteoren wurde ein sehr deutlicher Lichtschweif beobachtet; 3 Sternschnuppen hatten eine geschlängelte Bahn und 1 sprühete Funken. In den Sternkarten konnte der Anfangs- und Endpunkt von folgenden Bahnen verzeichnet werden.

Braunsberg $\varphi = 54° 22' 54''$; $1^h 9' 58''$ O. von Paris.

| Nr. | M. Braunsb. Zeit 1839 Aug. 10. | Anfangspunkt. AR. | Decl. | Endpunkt. AR. | Decl. | Gröfse. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $9^h 25' 15''$ | $292° 20'$ | $+ 6° 30'$ | $284° 30'$ | $+ 5° 30'$ | 3 |
| 2 | 28 29 | 255 15 | +15 0 | 246 30 | +14 20 | 2—3 |
| 3 | 36 47 | 211 30 | +18 40 | 214 30 | +14 0 | 1—2 |

| Nr. | M. Braunsb. Zeit 1839 Aug. 10. | Anfangspunkt. AR. | Decl. | Endpunkt. AR. | Decl. | Gröfse. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | $9^h 43' 28''$ | $279° 30'$ | $+12° 40'$ | $274° 0'$ | $+ 6° 30'$ | wie Jupiter |
| 5 | 46 31 | 138 30 | +52 40 | 161 15 | +39 0 | 2 |
| 6 | 10 0 17 | | | | | |
| 7 | 12 30 | 294 0 | + 5 30 | 291 30 | — 4 40 | 1 |
| 8 | 17 10 | 261 30 | +51 40 | 246 30 | +47 20 | 1 |
| 9 | 25 30 | 196 0 | +67 0 | 205 30 | +54 0 | wie Jupiter |
| 10 | 34 30 | 330 30 | +61 15 | 325 0 | +73 0 | 1—2 |
| 11 | 36 10 | 195 0 | +88 30 | 228 0 | +52 0 | 1 |
| 12 | 49 40 | 280 30 | +41 30 | 293 15 | +40 15 | 1 |
| 13 | 54 45 | 149 30 | +60 40 | 162 20 | +46 30 | 3 |
| 14 | 11 1 45 | 54 30 | +81 30 | 129 30 | +85 40 | 3 |
| 15 | 6 20 | 247 0 | — 7 15 | 242 30 | —16 40 | wie Jupiter |
| 16 | 20 30 | 225 30 | +74 0 | 212 15 | +66 40 | 3 |
| 17 | 21 20 | 279 30 | — 2 40 | 273 0 | —10 30 | 1 |
| 18 | 22 40 | 164 30 | +45 40 | 172 30 | +39 20 | 2 |
| 19 | 22 46 | 205 30 | +50 30 | 210 0 | +45 0 | 2 |
| 20 | 24 51 | 243 30 | + 5 15 | 245 30 | — 2 40 | 2 |
| 21 | 28 15 | 262 30 | +12 40 | 263 0 | + 6 20 | 1 |
| 22 | 35 50 | 188 0 | +58 30 | 203 0 | +53 0 | 3 |
| 23 | 45 45 | 76 30 | +47 40 | 92 30 | +50 30 | 1—2 |
| 24 | 47 0 | 170 30 | +78 20 | 182 20 | +58 30 | 3 |
| 25 | 53 20 | 7 30 | +25 0 | 3 30 | +23 0 | 1 |
| 26 | 53 24 | 22 15 | +23 40 | 15 30 | +22 0 | 1 |
| 27 | 12 0 9 | | | | | |

Digitized by Google

| | M. Braunsb. Zeit 1839 Aug. 10. | Anfangspunkt AR. | Anfangspunkt Decl. | Endpunkt AR. | Endpunkt Decl. | Gröfse. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 12h 1′25″ | 210° 15′ | +85° 20′ | 203° 20′ | +66° 20′ | 2 |
| | 14 30 | 31 0 | +22 15 | 27 30 | +15 40 | 2—3 |
| | 15 0 | 31 30 | +36 40 | 25 30 | +33 40 | 2—3 |
| | 16 25 | 136 30 | +70 15 | 115 30 | +61 30 | 3 |
| | 20 0 | 290 20 | — 0 30 | 288 20 | — 6 0 | 2 |
| | 23 25 | 16 0 | +61 0 | 8 30 | +53 40 | 3 |
| | 26 30 | 48 30 | +27 40 | 44 30 | +23 0 | 3—4 |
| | 34 30 | 26 30 | +21 0 | 22 30 | +16 15 | 2—3 |
| | 37 5 | 303 30 | +12 30 | 300 0 | + 6 20 | 2—3 |
| | 37 25 | 33 30 | +24 0 | 26 15 | +27 20 | 3 |
| | 51 1 | 299 30 | +25 30 | 295 20 | +17 30 | wie Jupiter. |
| 13 | 4 49 | 261 0 | +88 30 | 241 20 | +81 0 | 4 |
| | 8 29 | 226 0 | +74 0 | 205 30 | +66 40 | 3 |
| | 14 19 | 312 30 | +14 20 | 309 30 | + 9 20 | 2 |
| | 32 29 | 201 15 | +64 0 | 205 30 | +53 20 | 2—3 |
| | 41 11 | 306 30 | +52 40 | 300 30 | +47 30 | wie Venus. |
| | 51 14 | 80 20 | +30 40 | 84 30 | +25 0 | 2 |
| | 52 29 | 7 30 | +79 20 | ——— | ——— | 2 |
| 14 | 0 19 | 290 30 | +44 30 | 288 0 | +37 40 | 1 |
| | 2 44 | 275 0 | +38 30 | 270 0 | +29 0 | 1 |
| | 8 34 | 88 30 | +51 40 | 102 30 | +54 0 | 1—2 |
| | 8 49 | 277 30 | +21 0 | 265 0 | +13 0 | 3 |
| | 13 54 | 297 0 | +43 0 | 287 30 | +35 0 | 2 |
| | 15 24 | 292 20 | +32 30 | 287 0 | +26 30 | 2 |
| | 24 29 | 298 30 | + 8 0 | 288 30 | — 6 20 | 1 |
| | 32 39 | 76 30 | +46 40 | 80 0 | +41 30 | 2 |
| | 45 55 | 316 0 | +29 20 | 305 0 | +17 30 | 2 |

Von diesen im Vorstehenden angegebenen Beobachtungen scheinen die unter Nr. 6, 27 und 28 beobachteten Meteore mit denen in Altona am 10ten August unter Nr. 1, 29 und 30 vom Herrn Etatsrath *Schumacher* und Herrn Capitain *v. Nehus* wahrgenommenen identisch zu sein. Vergl. das Schreiben des Herrn Geheimen Raths *Bessel* in diesen Nachrichten Nr. 384.

In der Nacht vom 11ten auf den 12ten August konnte nur von 9 Uhr 30 Minuten Abends bis gegen Mitternacht beobachtet werden, von Mitternacht bis 1 Uhr des Morgens unterbrachen Gewitter und Regen die weitern Beobachtungen, und von 1 Uhr bis nach 2 Uhr des Morgens heiterte sich der Himmel nur immer theilweise auf. Es wurden in dieser Nacht im Ganzen 58 Sternschnuppen angemerkt. Unter diesen war eine kleine Feuerkugel, 19 Sternschnuppen waren wie Sterne erster, 28 wie Sterne zweiter Gröfse, und 6 noch kleiner; die Sternschnuppen zeigten sich ganz so wie schnell fortfliegende Funken. Von 18 Sternschnuppen ist der Anfangs- und Endpunkt der Bahn in die Karten, wie folgt, eingetragen worden.

1839 Aug. 11.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9h 30′ 20″ | 296° 30′ | +42° 30′ | 286° 0′ | +37° 0′ | 2 |
| 2 | 36 14 | 274 30 | +12 40 | 269 0 | + 7 30 | 2 |
| 3 | 48 2 | 304 0 | + 3 40 | 298 30 | + 3 20 | 2 |
| 4 | 48 3 | 167 30 | +82 40 | 162 0 | +60 0 | 1 |

| Nr. | M. Braunsb. Zeit 1839 Aug. 11. | Anfangspunkt AR. | Anfangspunkt Decl. | Endpunkt AR. | Endpunkt Decl. | Gröfse. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 10h 0′ 39″ | 233° 30′ | + 8° 30′ | 235° 0′ | 0 | 3 |
| 6 | 5 29 | 302 30 | + 9 20 | 293 30 | + 1° 40′ | 1 |
| 7 | 13 13 | 311 0 | +12 40 | 303 30 | + 5 0 | 2 |
| 8 | 15 58 | 296 30 | +41 20 | 288 30 | +34 30 | 1—2 |
| 9 | 21 18 | 221 0 | +58 40 | 222 30 | +45 40 | 1 |
| 10 | 42 41 | 237 30 | + 7 30 | 236 0 | — 2 20 | 1 |
| 11 | 46 16 | 264 0 | +13 20 | 259 0 | + 1 40 | 1 |
| 12 | 46 23 | 225 0 | +73 0 | 200 0 | +57 20 | 1 |
| 13 | 49 10 | 257 30 | +81 0 | 242 0 | +62 30 | 1 |
| 14 | 51 22 | 195 30 | +56 20 | 198 30 | +48 40 | 2 |
| 15 | 55 40 | 244 30 | +38 0 | 228 0 | +25 0 | 1 |
| 16 | 57 37 | 249 0 | +28 40 | 257 30 | +23 40 | 2 |
| 17 | 11 3 32 | 27 30 | +37 0 | 20 0 | +32 30 | 1 |
| 18 | 33 45 | 321 30 | +11 20 | 292 30 | + 2 30 | kl. Feuerk. |

In der Nacht vom 12ten auf den 13ten August blieb der Himmel bis gegen 1 Uhr 40 Minuten des Morgens in dichte Wolken gehüllt, und erst nach 2 Uhr des Morgens heiterte es sich auf; die Zahl der in einem Zeitraume von 1 Stunde und 15 Minuten beobachteten Sternschnuppen betrug nun noch 19. Verzeichnet wurden folgende:

1839 Aug. 12.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13h 54′ 26″ | 258° 20′ | +57° 0′ | 266° 0′ | +48° 30′ | 3—4 |
| 2 | 14 3 1 | 198 30 | +57 30 | 207 0 | +48 30 | 2—3 |
| 3 | 7 30 | 279 0 | +66 0 | 246 30 | +52 0 | 2 |
| 4 | 11 1 | 295 30 | +11 0 | 292 30 | + 4 20 | 2—3 |
| 5 | 20 41 | 296 0 | + 7 30 | 292 0 | 0 | 1 |
| 6 | 25 30 | 304 0 | +40 0 | 292 30 | +29 0 | 1—2 |
| 7 | 34 31 | 276 0 | + 8 40 | 272 30 | — 2 30 | 2 |

Die in den Nächten vom 11ten auf den 12ten, vom 12ten auf den 13ten und vom 13ten auf den 14ten November 1839 wahrgenommene Anzahl von Sternschnuppen war nur geringe. — In der ersten Nacht wurden im Ganzen in 10 Stunden und 27 Minuten 28 Sternschnuppen, in der zweiten in 10 Stunden und 40 Minuten 39, und in der dritten Nacht in 10 Stunden und 34 Minuten 64 dieser Meteore beobachtet. In der Nacht vom 14ten auf den 15ten November war der Himmel völlig bedeckt. In die Sternkarten wurden in den genannten drei Nächten folgende Bahnen eingetragen.

1839 Novbr. 11.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7h 20′ 28″4 | 29° 0′ | +35° 30′ | 44° 30′ | +45° 0′ | 2—3 |
| 2 | 8 5 8,1 | 45 0 | +46 40 | 34 0 | +48 30 | 3 |
| 3 | 33 12,9 | 176 30 | +79 0 | 177 30 | +77 0 | 3 |
| 4 | 9 49 22,4 | 117 30 | +29 0 | 127 0 | +22 40 | 1 |
| 5 | 12 37 6,3 | 147 0 | +64 0 | 138 30 | +73 30 | 3 |
| 6 | 48 1,2 | 136 30 | +57 40 | 127 0 | +66 20 | 2 |
| 7 | 13 7 36,6 | 131 30 | +60 30 | 155 0 | +61 0 | 2 |
| 8 | 15 26 21,2 | 150 0 | +26 0 | 164 30 | +31 0 | 2 |
| 9 | 16 5 24,4 | 160 30 | +67 20 | 180 0 | +83 40 | 2 |
| 10 | 12 13,4 | 179 0 | +57 0 | 197 0 | +52 40 | 1—2 |
| 11 | 59 55,1 | 182 30 | +21 40 | 200 30 | +22 0 | 2 |
| 12 | 17 15 29,5 | 207 30 | +22 30 | 221 30 | +28 0 | 2—3 |
| 13 | 43 15,8 | 256 0 | +33 40 | 268 0 | +36 0 | 1 |

Digitized by Google

| Nr. | M. Braunsb. Zeit 1839 Nov. 12. | Anfangspunkt. AR. | Decl. | Endpunkt. AR. | Decl. | Gröfse. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6h 42′ 39″2 | 28° 30′ | +22° 40′ | 35° 30′ | +24° 30′ | 1—2 |
| 2 | 50 41,6 | 76 30 | +48 0 | 69 0 | +43 30 | 2 |
| 3 | 7 0 25,0 | 81 30 | +54 20 | 75 0 | +49 0 | 2 |
| 4 | 8 46 53,3 | 275 30 | +53 20 | 257 30 | +51 20 | 1 |
| 5 | 10 25 16,7 | 158 0 | +44 30 | 151 30 | +36 30 | 1 |
| 6 | 34 41,1 | 112 30 | +32 20 | 124 30 | +28 0 | 1 |
| 7 | 50 14,0 | 114 30 | +35 40 | 127 0 | +32 40 | 2 |
| 8 | 11 20 9,3 | 161 0 | +73 20 | 171 30 | +58 0 | 1 |
| 9 | 26 28,8 | 220 30 | +72 20 | 198 0 | +48 30 | wie Venus. |
| 10 | 34 15,2 | 264 30 | +77 0 | 225 30 | +66 30 | 1—2 |
| 11 | 14 2 46,3 | 175 0 | +55 0 | 151 30 | +52 20 | 2 |
| 12 | 16 43 55,2 | 143 30 | + 7 40 | 144 0 | — 5 0 | 2 |
| 13 | 52 25,1 | 141 0 | +11 30 | 156 30 | +12 0 | 2 |
| 14 | 54 25,1 | 129 30 | +11 30 | 126 0 | + 1 40 | 1 |
| 15 | 17 4 45,6 | 131 30 | — 2 0 | 138 20 | — 5 30 | 3—4 |
| 16 | 10 24 5 | 119 0 | —14 30 | 130 30 | —12 30 | 1 |
| 17 | 20 10,9 | 157 30 | + 1 30 | 167 30 | — 1 0 | 3—4 |

1839 Nov. 13.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 0 4,4 | 145 30 | +46 40 | 158 30 | +43 40 | 3 |
| 2 | 4 51,8 | 87 30 | + 5 0 | 90 30 | — 2 40 | 2—3 |
| 3 | 9 32,8 | 98 0 | +20 30 | 111 0 | +26 0 | 1—2 |
| 4 | 55 47,0 | 145 30 | +47 20 | 152 30 | +40 0 | 3 |
| 5 | 11 2 2,9 | 229 30 | +72 30 | 222 30 | +56 20 | 1 |
| 6 | 24 7,8 | 114 0 | +23 30 | 113 0 | +12 20 | 2—3 |
| 7 | 32 42,7 | 169 30 | +72 20 | 152 0 | +62 40 | 1 |
| 8 | 34 39,7 | 127 0 | +35 0 | 143 0 | +37 40 | 1 |
| 9 | 39 59,7 | 112 0 | +25 0 | 102 30 | +18 20 | 1 |
| 10 | 44 16,2 | 101 30 | +12 0 | 113 0 | +15 40 | 1—2 |
| 11 | 49 31,1 | 213 30 | +78 0 | 169 30 | +68 30 | 2—3 |
| 12 | 12 22 42,4 | 142 0 | +21 20 | 153 30 | +18 40 | 1 |
| 13 | 29 17,8 | 126 30 | +23 40 | 118 30 | +11 40 | 1 |
| 14 | 36 50,8 | 137 30 | +21 40 | 151 0 | +22 30 | 2 |

| Nr. | M. Braunsb. Zeit 1839 Nov. 13. | Anfangspunkt. AR. | Decl. | Endpunkt. AR. | Decl. | Gröfse. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 12h 41′ 8″8 | 120° 30′ | +21° 20′ | 109° 0′ | +12° 40′ | 3 |
| 16 | 46 31,2 | 116 0 | +29 20 | 108 30 | +33 0 | 1 |
| 17 | 13 46 38,8 | 180 0 | +17 20 | 181 0 | + 5 0 | 1 |
| 18 | 16 10 15,9 | 218 0 | +38 40 | 225 30 | +40 0 | 2—3 |
| 19 | 14 9,4 | 192 0 | + 3 40 | 195 30 | — 5 30 | 1—2 |
| 20 | 18 37,4 | 218 30 | +38 20 | 225 30 | +33 20 | 2—3 |
| 21 | 21 11,4 | 188 0 | +25 0 | 199 30 | +20 0 | 2 |
| 22 | 24 25,8 | 235 30 | +38 30 | 244 30 | +37 40 | wie Jupite |
| 23 | 33 15,3 | 207 30 | +48 30 | 202 0 | +40 0 | 2 |
| 24 | 17 1 55,1 | 360 0 | +86 20 | 323 30 | +74 30 | 1 |
| 25 | 27 30,4 | 160 30 | + 1 30 | 163 30 | — 5 30 | 1 |
| 26 | 45 12,3 | 299 0 | +83 40 | 291 30 | +72 30 | 1 |

Im August d. J. 1840 waren die Nächte vom 10ten auf de 11ten und vom 11ten auf den 12ten ganz trübe; in der Nac vom 12ten auf den 13ten August wurden im Ganzen in 6 Stu den und 18 Minuten nur 15 Sternschnuppen beobachtet. Vo diesen Sternschnuppen konnten folgende in den Sternkarte verzeichnet werden.

1840 Aug. 12.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9h 48′ 58″8 | 195° 0′ | +44° 20′ | 186° 30′ | +38° 0 | 1 |
| 2 | 10 41 57,8 | 265 30 | +50 0 | 275 0 | +39 30 | 1 |
| 3 | 10 57 33,7 | 105 30 | +46 40 | 76 20 | +43 30 | 1 |
| 4 | 12 30 27,1 | 206 0 | +63 0 | 200 30 | +57 40 | 2 |
| 5 | 34 46,5 | 271 30 | +48 40 | 275 0 | +40 30 | 1 |
| 6 | 47 11,4 | 60 0 | +87 0 | 119 30 | +75 0 | 1 |
| 7 | 58 30,8 | 34 0 | +23 0 | 28 30 | +18 0 | 1 |
| 8 | 13 1 53,3 | 41 30 | +36 0 | 39 0 | +31 0 | 1—2 |
| 9 | 3 39,7 | 311 0 | +85 40 | 282 0 | +84 0 | 1 |
| 10 | 54 43,3 | 60 30 | +44 0 | 65 0 | +36 30 | 1 |
| 11 | 14 6 48,2 | 90 30 | +48 30 | 96 30 | +42 0 | 1 |

Die unter Nr. 3 angegebene Sternschnuppe durchlief ihren Weg langsam; die Dauer der ganzen Erscheinung dauerte über 10″.

*Feldt.*

## Druckfehler in Nr. 422 der Astr. Nachr.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S. 219 | Z. 23 | .... statt | welchem | lese man | welcher |
| 224 | | α Serpentis 4te Col. statt | 59,82 | ——— | 49,82 |
| 225 | Z. 21 | statt | Der | ——— | Den |
| 226 | — 3 v. u. | — | $\mp\beta(1+\cos z)$ | ——— | $\pm\beta(1+\cos z)$ |
| | — 2 | — | $\mp\beta(1-\cos z)$ | ——— | $\pm\beta(1-\cos z)$ |
| S. 231 | Z. 9 | statt | $+0{,}155\,\alpha$ | lese man | $-0{,}155\,\alpha$ |
| 232 | — 40 | — | (62) | ——— | (61) |
| | — 41 | — | (61) | ——— | (62) |
| 235 | Nr. 37. α Boötis | st. | −0,967 | ——— | −1,967 |
| 236 | Nr. 50. α Can. min. | — | −0,64 | ——— | −1,64 |

## Inhalt.

(zu Nr. 427.) Vergleichung der neuen Königsberger Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne und einiger Circumpolarsterne mit anderen Verzeichnissen. Von Dr. *A. L. Busch.* p. 305. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 307. — Verzeichnifs von Sternen in der scheinbaren Bahn des October 1840 im Drachen entdeckten Cometen. p. 309. — Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 317. — Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber. p. 217.
(zu Nr. 428.) Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *A. Erman* an den Herausgeber. p 321. — Schreiben des Herrn Dr. *Max Weisse* an den Herausgeber. p 325. — Mondsterne und Sternbedeckungen auf der Crsenuer Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet. p. 327. — Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steczkowski* an den Herausgeber. p. 329. — Beobachtungen von Sternschnuppen zu Braunsberg in Ostpreufsen. Von Herrn Prof. *L. Feldt.* p. 331. — Druckfehler in Nr. 422 der Astr. Nachr. p. 335.

Altona 1841. Juni 17.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 429.

## Schreiben des Herrn *Bianchi* an den Herausgeber.

Modène 1841. Mars 20.

e vous dois depuis quelque temps une reponse au sujet de variable de la Baleine et sur les observations en général r lesquelles on juge de la grandeur ou de l'intensité comrative de lumière des étoiles; et c'est ce dont je me prose de vous entretenir dans cette lettre. En commençant r les derniers changemens que j'ai remarqués dans l'eclat de ell, en voici la petite suite de mes notations:

| Dates. | Grandeur estimée o Ceti. | Suivante. | Etat du ciel. |
|---|---|---|---|
| 39 Sept 26 | 3—4me | 11me | Sereiu très beau: clair de Lune: jug. sûr. |
| Oct. 1 | 4+ | 10—11 | Serein. |
| 9 | 4+ | 12 | Sereia: air humide: l'étoile rayoane. |
| 20 | 4— | 10—11 | Serein beau: clair de Lune. |
| Nov. 8 | 4— | 10—11 | Serein. |
| 24 | 5+ | 10—11 | Sereln legèrement voilé de brouillard. |
| Déc. 29 | 6 | 11—12 | Sereia. |
| 40 Janv. 8 | 6—7 | 11 | Sereln beau. |
| Nov. 24 | 6 | 11 | Id. |
| Dec. 25 | 8 | 11 | Serein. |
| 27 | 8—9 | 11 | Beau serein. |
| 41 Janv. 12 | 7—8 | 10—11 | Serein avec des nuages éparsea. |
| 26 | 8—9 | 10—11 | Sereln avec legèr brouillard. |

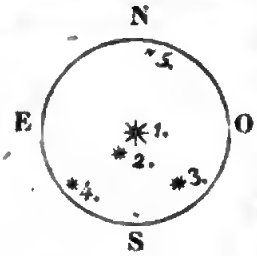
Je ne fis que ce petit nombre d'observations; car je me is imposé de ne juger de la grandeur ou de l'éclat de l'étoile. rs que à son passage méridien, avec ma lunette de *Fraun-fer* à grossissement toujours le même, dans l'état plus faable et à peu-près bien établi ou permanent de l'atmobère; et conséquemment en circonstances qui permettent de parer les jugemens de la vue comparables entr'eux; comme auteur de l'étoile à chaque observatioa c'est la même. A ié de la grandeur estimée de la variable j'ai cru bien de noter aussi celle de sa petite compagne, parce que elle mit un objet et un terme presque sûr de comparaison pour duer l'éclat de la précédente, dans la supposition que la ile ou suivante ne soit pas elle même variable. En effet dans cette hypothèse je considère que la grandeur vraie et ritable de la petite étoile, assez voisine de la variable pour e on les voit toutes les deux d'un coup d'oeil dans le milieu de la lunette, est de 10me à 11me; et cela veut dire pour moi que la suivante est tant-soit-peu visible dans le champ tout-à-fait éclairé; tandis que, si pour la voir il faut obscurcir le champ, alors je la juge d'une grandeur moindre jusqu'à la 12me par une estime de simple exercice ou de pratique. Ses variations, telles que je les ai remarquées et reportées ci-dessus, peuvent-elles bien s'attribuer à un degré plus grand ou moins de pureté et de transparence de l'air, ce qui surtout se rend sensible dans la visibilité des étoiles très-petites; et par cela on a même le critère, peut-être le meilleur, pour corriger les jugemens d'éclat des étoiles plus brillantes. Or, assignée de cette manière la grandeur apparente de la petite compagne de la variable, l'estime de la grandeur de cette dernière en découle avec une certaine confiance pour l'oeil exercé: comme pour l'oreille du musicien, donné un son entier ou demi de l'échelle, on juge aussitôt et exactement la valeur ou le ton d'une voix différente qui en même temps ce fait entendre. Voila donc en ce peu de mots expliqué le principe et le système de mes jugemens photométriques, que je regarde comme plus raisonnables et moins fautifs, moyennant la lunette, que ceux donnés à la vue simple par une comparaison d'étoiles qui occupent au même instant des lieux plus ou moins différens en hauteur, en constitution atmosphérique, et en autres circonstances qui peuvent alterer le jugement rélatif et les consequences qu'on en tire.

Maintenant si nous nous arretons un moment sur la tabelle ci-dessus des grandeurs éstimées de la variable, je y vois avec plaisir: 1°. que le plus grand éclat de l'étoile dans l'année 1839 tomba, comme je vous l'avais annoncé quelque mois auparavant (A. N. Nr. 383. p. 376) vers la fin de Septembre ou au commencement d'Octobre; 2°. que cette époque à petite différence s'accorde avec les observations et conclusions de Mr le Prof. *Argelander* (A. N. Nr. 398 p. 218); ce qui pour moi est autant plus flattant et agréable que nous étions discordans sur ce point du grand éclat de l'étoile dans la période avant dernière de ses changemens (A. N. Nr. 377. pag 287); 3°. que nous nous sommes même accordés réellement sur la valeur ou le dégré du éclat maximum assigné par estime à l'étoile; quoiqu'en apparence il y a en celà parmi nos juge

mens une discordance. Pour moi en effet je jugeais que l'étoile brillait le plus le 26 Septembre et qu'elle en avait la grandeur de 3.4me; ce qui je corrigerai en 3me, attendu que la suivante me parût de 4.1me: et cependant peu de jours après la Mira par Mr *Argelander* était jugée à son maximum de lumière et, pour son égalité à celle de $\beta$ du Cocher, de la 2me grandeur. Or je dis qu'en cela nous nous accordons; parce que je trouve dans mes registres d'observation que j'ai plusieurs fois assigné la grandeur de 3.4me à $\beta$ du Cocher, et dernièrement par un air le plus pur je n'ai cru la juger, à la lunette et tout-près du zénit, plus grande ou brillante que de 3me; ce qui ne s'accorderait pas ni avec Mr *Argelander* ni avec *Piazzi*, qui donnent la 2me grandeur à Menkalinan (A. N. Nr. 398. pag. 218). Mais que cette étoile ne soit elle à présent plus que de 3me grandeur, je vous en propose ici des experiences et des épreuves à l'oeil nu bien faciles et convaincantes.

Dans un beau soir levez vous les yeux à régarder les quatre étoiles, la Chèvre, $\beta$ du Cocher, Castor et Pollux, disposées réspectivement en arc dans la vonte céleste, comme la figure ci-jointe les répresente. A l'extremité occidentale de l'arc *a* est la Chèvre, *b* Menkalinan, *c* Castor, et *d* à l'extrèmité orientale c'est Pollux. Vous verrez hors de doute que dans l'ordre de l'éclat ou de la grandeur on $a...a > d > c > b$; en sorte que les deux étoiles plus brillantes se trouvent aux extrémités, et les deux moindres plus vers le milieu de l'arc. L'étoile *a* est surement de première grandeur; je juge *d* de la 2me et *c*, très-belle 'double' comme on sait, de 2.3me: donc *b* sera tout au plus de la 3me. Et déjà en comparant directement *b* avec *a* on pouvait en conclure qu'elles different au moins de deux ordres de grandeur de l'une à l'autre. Pour une autre comparaison tournez vos régards du $\beta$ Cocher à l'étoile polaire et vicoversa. Je demande quelle de deux c'est la plus éclatante? Pour moi, à la lunette ou à la vue simple, aurement la polaire; tout que $\beta$ du Cocher soit elle bien plus elevée: mais généralement on admet que la polare est de 2.3me grandeur: donc de nouveau $\beta$ du Cocher sera de la 3me, à beaucoup dire. C'est d'après cela que nous nous accordâmes, M. *Argelander* et moi, à juger de la même grandeur o Ceti dans sa grande phase de l'Octobre 1839.

A present si je ne conviene pas avec *Piazzi* sur la grandeur de $\beta$ du Cocher (à moins que cette étoile ne soit elle aussi variable), au contraire je suis à mon aise avec lui sur l'éstime de grandeur pour $\alpha$ Piscium, que je faie de 5me comme on la trouve assignée par le Catalogue du celèbre astronome de Palerme. Sur sa parole et sans en donner de raison Mr *Argelander* nous dit que cette indication de *Piazzi* est u faute d'impression dans son dernier Catalogue (je n'ai pas premiere édition; mais dans le Livre VI du Royal Obser toire de Palerme on lit pour $\alpha$ Piscium la grandeur 4.5 page 25); et c'est la seconde fois que le distingué Astrono do Bonn relève de pareilles fautes (A. N. Nr. 398. pag. 22 Mais si l'étoile n'a pas des changemens soudains et irrégulie échapés jusqu'ici à l'observation, il me semble qu'on doit rétenir constamment de 5me grandeur, au surplus de 4.5m et pour moi je ne l'ai pas vue plus éclatante que ainsi. ( sait qu'elle est double et, lorsqu'on l'observe à la lunette, petite étoile des deux qui la composent parait à mon avis 7me et la majeure de 5.6me grandeur; ce qui dans l'ensemb produit à l'oeil l'impression de la 5me à peu-près. Dans u lunette du cercle, dont le champ a le rayon de 22′ en a si on en ôte l'éclairage des fils pendant la nuit, l'espace v aible du ciel autour de $\alpha$ Piscium et au méridien se présen comme dans la figure ci-desseinée et qui renverse les positio vraies. L'étoile 1 au centre c'est l grande, 2. la petite de a, 3. est un étoile de 8.9me, 4. de 9me, et la 5




c'en est une de 11.12me. En régardant même à l'oeil nu par l'ouverture méridienne tout-après le passage d $\alpha$ Piscium (le ciel étant magnifique l nuit 24 Novembre 1840) et en voyan toute à l'heure $\alpha$ du Belier et $\alpha$ des poissons, je me confir mais que la première de ces étoiles est de deux ordres d grandeur au-dessus de la seconde; et je m'en ai toujour plus persuadé par les passages méridiens en plein jour l 10 Février de l'année courante. A l'égard des témoignage qu'on m'a objectées, l'expression indéterminée et poétiqu d'Aratus ne décide nulle part la question, et même pourra on admettre que l'étoile brillait-elle anciennement plus qu aujourd'hui, et peut-être qu'elle aura diminué aussi en cela dès l'age et les observations d'Evelius. Mais les yeux et le observations modernes sont ici les juges, pas les autorité anciennes. Donc *Piazzi* aura caractèrisée $\alpha$ Piscium de 5m grandeur comme il la voyait et je la vois, et il n'y a pas d raison de supposer en cela une faute de la presse. Donc l difficulté que je proposais à Mr *Argelander* en terminant m lettre du 6 Juli 1839 (A. N. Nr. 383. pag. 376) n'a pas ét résolue.

Pour l'amour du vrai, qui est mon seul but, je convie maintenant en ce que m'opposa Mr *Argelander* sur l'assign tion de la 5me grandeur à l'étoile $\alpha$ des Poissons dans le C talogue de *Bradley*, réduit et reporté par Mr *Bessel* dans s ouvrage classique des Fundamenta. Et de même je m hâte de lui accorder tout-aincèrement que mes expressio

Digitized by Google

r la pénible visibilité d'une étoile de 5me grandeur, à l'hau-r de 40°, avec ma lunette et dans la pleine lumière cré-sculaire, furent inéxacten ou exagerées (A. N. Nr. 383. p. 375). que je voulais dire à cette occasion-là, c'était que en ju-ant alors la Mira de 8me grandeur, comme je venais de la rquer, je crûs de la distinguer bien de l'impression beau-up plus faible d'une étoile de 5me dans les circonstances ncées. Que au reste ma lunette aussi ne manque pas de ce et de clarté à me faire apperçevoir les étoiles hautes 6me et de 7me dans le crépuscule du jour; et à toute reuve j'en ai vu au passage méridien le 10 Février de cette née la petite étoile de α Piscium; toutefois comme un point esque imperceptible et que je n'aurais pas apperçu sans en re averti par l'étoile principale.

En révenant à la source des divergences dans ce genre observations, c'est à dire à la méthode de réconnaître et ssigner les rapports de grandeur des étoiles par des com-raisons à la vue simple, ou par des excellentes lunettes et r une échelle qu'on vient de se former après un long exer-ce, j'insiste qu'en général ce second moyen est plus ré-mmandable plus sûr plus exact que le premier. Lorsqu'on serve une étoile au milieu du champ éclairé de la lunette, ttention de notre esprit est tournée tout directement avec la e sur un objet unique, et elle y est pour ainsi dire bornée r un petit éspace qui la reserve ni laisse point qu'elle se rague à l'extérieur. Par la les images se gravent avec toute force et la distinction dans l'âme, et nous pouvons nous s rappeller au souvenir avec une vivacité particulière, et esque les voir. Au contraire ni on régarde le ciel étoilé à vue simple dans la nuit, l'oeil et en conséquence aussi l'at-tion est frappé par une multitude de points etincelans et ls différens en place, arrangement et éclat réspectif; et c'est urquoi que dans les images individuelles que nous en rece-ns, dans les comparaisons et dans les jugemens que nous faisons il est bien rare ou difficile qu'il ne s'y mêle un t soit-peu de confusion et d'incertitude; et je crois qu'en servant de la sorte on ne peut assurer les rapports et les riations d'éclat que pour les étoiles des premiers deux ou is ordres de grandeur. C'est ainsi que Sir *J. Herschel*, s seulement avec ses moyens photomètriques mais aussi à il nu, a-t-il bien réussi à découvrir et démontrer que, mi les étoiles de première grandeur, α d'Orion est variable riodiquement (Journal, l'Institut. 1840. Nr. 346); et certaine-nt que les conclusions d'un tel astronome eut été bien éta-es. Outre cela il faut prendre garde à déterminer l'eclat ne étoile absolument ou rélativement selon qu'on y vise e les yeux plus ou moins directement; et à ce propos je us dirai, après mon expérience répétée et, à ce qui me rable d'avoir entendu, arrivée de même à Mr *Herschel*, que les étoiles nous paraissent plus brillantes qu'elles ne le sont dès que nous les voyons un peu de coté ou obliquement. Je veus en donne ici un exemple tout récent. Le soir du 26 Février ci-dévant j'observais au centre de la lunette méridienne la 25 du Linx (221 H. VII. Piazzi) que je jugeais un peu plus que de 7me grandeur, ou de la 6.7me, et en voyant avec elle près du bord supérieur dans le champ la 26 (222. H. VII. P.) j'éntimais cette dernière de 5me. Trois jours après ou le soir 1 Mars (le temps étant superbe et l'air très pur dans l'un et l'autre de ces soirs) je pinçais au centre la 26 du Linx, qui me parut alors de 5.6me, pendant que la 25 visible en même temps au bord inférieur du champ dévint à mes yeux de 6me. Ces deux étoiles ont été signalées par *Piazzi* comme égales et chacune de 7me grandeur (voilà que en ce cas, comme en bien d'autres, j'excède avec mon éstime celle de *Piazzi*, et que je n'en suis pas toujours au dessous); elles pour moi sont réspectivement de 6.7me et de 5.6me, en croissant chacune d'une démie grandeur lorsqu'on la voit obliquemént. De ce phénemène optique je pourrais vous rendre des raisons psico-phisiologiques; mais puisqu'elles sont faciles à ce presenter je les surpasse, et je demande plutôt: si l'obliquité des rayons visuels fait-elle changer le jugement de l'éclat propre des étoiles dans le petit espace du champ de la lunette, combien la même cause ne devra-t-elle alterer les jugemens pareils qu'on fait à la vue simple? Cependant, puisqu'on ne peut pas viser en même tems directement à deux étoiles placées à distance plus ou moins grandes l'une de l'autre, pour bien juger leur éclat comparatif je pense qu'il est bon de diriger la vue au point intermédiaire du ciel, et que sans cette précaution il peut-être aisé de se tromper dans le jugement. Ajoutez encore que par les Lunettes on s'apercait mieux qu'à la vue simple et tout promptement des changemens soudains qui surviennent quelquefois dans la pureté et transparence de l'air; nôtre atmosphère ressemblant à une solution chimique très limpide qui se trouble dès qu'on y verse la goutte d'un alcali ou d'un acide; et cette goutte dans le langage météorologique c'étant, à quelque hauteur que ce soit, un courant qui ôte à l'air sa tranquillité ou qui en altère tout-à-coup la température et par cela en dégage et en agite les vapeurs vésiculaires. Tout cela vient de se rendre sensible aussitôt avec les lunettes, ou que ce soit par les changemens d'éclat et de rayonnement des étoiles plus lumineuses, ou par la variation qui en arrive dans la visibilité des étoiles téléscopiques. Pour exemple le soir du 28 Février dernier, pendant que j'observais au méridien δ de la petite Ourse (de 5me grandeur comme la δ de la grande Ourse, pas de 3me comme ces deux étoiles se trouvent marquées par les Catalogues), tout à coup l'étoile de la 5me grandeur passe sous mes yeux à la 6me, et toutefois en régardant hors de l-



Digitized by Google

lunette le ciel se conservait-il à l'apparence très-beau et serein; mais peu d'instans ensuite il venait de se couvrir de brouillard et de nuages.

Après tous ces faits et réflexions, que je soumets au jugement des astronomes, ô me pardonnera si je m'en tiens à ma manière de reconnaître les variations de o Ceti, et si je conçois quelque doute sur les conclusions autrement établies en particulier sur l'époque dernière de l'éclat maximum de l'étoile déterminée par M^r *Kysaeus* (A. N. Nr. 416 p. 116); car c'est bien plus aisé de presenter des équations et des probabilités que des vérités naturelles.

*Joseph Bianchi.*

---

## Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Monds, insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald.

Mondshöhen sind zu Längenbestimmungen schon von des jetzigen Herrn Ministers *von Lindenau* Excellenz in einem in jeder Beziehung höchst lesenswerthen Aufsatze, der sich in der Monatlichen Correspondenz Bd. XII. S. 541 findet, sehr empfohlen worden, scheinen aber späterhin ganz in Vergessenheit gerathen zu seyn, obgleich sich diese Methode der Längenbestimmung insbesondere für Beobachter, die etwa blofs mit einem Sextanten ausgerüstet sind, vorzugsweise eignen dürfte. Wenn ich mir erlaube, dieselbe hier wieder zur Sprache zu bringen, so geschieht dies aus einem doppelten Grunde. Einmal werde ich versuchen, die Theorie auf eine dem jetzigen Stande der Wissenschaft entsprechendere Weise zu entwickeln, als dies vielleicht früher geschehen ist. Dann aber beabsichtige ich auch, auf eine Bemerkung aufmerksam zu machen, die man bis jetzt übersehen zu haben scheint, dafs nämlich auch blofs aus correspondirenden, oder überhaupt auch blofs aus gleichen, an verschiedenen Tagen genommenen Höhen des Monds, deren Gröfse selbst man also nicht zu kennen braucht, die Länge hergeleitet werden kann, wodurch, wie es mir scheint, die Genauigkeit dieser Methode wesentlich erhöhet werden mufs, da man sich auf diese Weise von den Fehlern des Instruments, und auch, wenn die Zustände der Atmosphäre zu den Zeiten der verschiedenen Beobachtungen als gleich betrachtet werden können, von der Refraction ganz unabhängig macht. Wie man sich bei sehr verändertem Stande des Barometers und Thermometers zu verhalten haben würde, braucht hier nicht besonders entwickelt zu werden. An geeigneten Tagen kann man also durch correspondirende Sonnenhöhen und durch Meridianhöhen der Sonne Zeit und Breite bestimmen, und dann durch correspondirende Mondshöhen auch noch zur Kenntnifs der Länge gelangen.

Der Beobachtungsort sey $A$; der Ort, für welchen die Ephemeriden, welche man anzuwenden beabsichtigt, berechnet sind, sey $E$. Alle Zeiten seyen Sternzeiten und in Stunden ausgedrückt. Die $A$Zeit des Moments, wo die Höhe des obern oder untern Mondrands gemessen wird, sey $T$. Die Länge des Orts $A$ in Zeit in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen sey $t$, wobei wir bemerken, dafs die Länge des Orts $A$ von $E$ an nach derselben Richtung hin, nach welcher sich die Erde um ihre Axe bewegt, von 0 bis 360° gezählt werden soll. Dies vorausgesetzt ist offenbar $T-t$ oder $24+T-t$, jenachdem $T-t$ positiv oder negativ ist, die $E$Zeit der Beobachtung. Setzen wir also $T-t=\tau$ oder $24+T-t=\tau$, jenachdem $T-t$ positiv oder negativ ist, so ist jederzeit $\tau$ die $E$Zeit der Beobachtung.

Man nehme nun im Moment der Beobachtung den Mittelpunkt der Erde als den Anfangspunkt eines rechtwinkligen Coordinatensystems der $xyz$ an; der positive Theil der Axe der $x$ sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Frühlingspunkte gerichtet und die Ebene der $xy$ sey die Ebene des Aequators; der positive Theil der Axe der $y$ habe eine solche Lage, dafs man sich, um von dem positiven Theile der Axe der $x$ durch den rechten Winkel $(xy)$ hindurch zu dem positiven Theile der Axe der $y$ zu gelangen, nach derselben Richtung bewegen mufs, nach welcher von dem positiven Theile der Axe der $x$ an die Rectascensionen gezählt werden; der positive Theil der Axe der $z$ sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Nordpole derselben gerichtet.

Die Entfernung des Mittelpunkts des Monds vom Mittelpunkte der Erde, seine Rectascension, Declination und sein dem Mittelpunkte der Erde entsprechender scheinbarer Halbmesser zur $E$Zeit $\tau$ seyen respective $\rho$, $\alpha$, $\delta$, $\Delta$; so sind offenbar

$$\rho\cos\alpha\cos\delta,\quad \rho\sin\alpha\cos\delta,\quad \rho\sin\delta$$

die Coordinaten des Mittelpunkts des Monds im Moment der Beobachtung, d. h. zur $E$Zeit $\tau$.

Bezeichnet $r$ den nach dem Beobachtungsorte $A$ gezogenen Halbmesser der Erde, und $\varphi$ die geocentrische Breite von $A$, welche 90° nicht übersteigt, aber als positiv oder als negativ betrachtet wird, jenachdem $A$ in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so sind, weil offenbar $15T$

die sogenannte Rectascension der Mitte des Himmels für den Beobachtungsort $A$ im Moment der Beobachtung ist,

$$r\cos\varphi\cos 15T,\quad r\cos\varphi\sin 15T,\quad r\sin\varphi$$

Die Coordinaten des Beobachtungsorts in Bezug auf das angenommene System im Moment der Beobachtung.

Wir wollen nun ein zweites dem Syateme der $xyz$ paralleles rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_1 y_1 z_1$ annehmen, dessen Anfangspunkt der Beobachtungsort $A$ ist; so haben wir nach den Principien der analytischen Geometrie zwischen den Coordinaten der Systeme der $xyz$ und $x_1 y_1 z_1$ die folgenden ganz allgemein gültigen Gleichungen:

$$\begin{aligned} x &= r\cos\varphi\cos 15T + x_1 \\ y &= r\cos\varphi\sin 15T + y_1 \\ z &= r\sin\varphi + z_1. \end{aligned}$$

Ferner nehmen wir ein drittes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_2 y_2 z_2$ an, dessen Anfangspunkt ebenfalls der Beobachtungsort $A$ ist. Die Ebene der $x_2 z_2$ sey die Ebene des Meridians von $A$; der positive Theil der Axe der $z_2$ falle mit dem positiven Theile der Axe der $z_1$ zusammen; der positive Theil der Axe der $x_2$ liege über dem Horizonte von $A$, und folglich immer in der Hälfte des astronomischen Meridians von $A$, von welcher an die Stundenwinkel im entgegengesetzten Sinne der Bewegung der Erde um ihre Axe von 0 bis 360° gezählt werden; der positive Theil der Axe der $y_2$ werde so angenommen, dafs man sich, um von dem positiven Theile der Axe der $x_2$ durch den rechten Winkel $(x_2 y_2)$ hindurch zu dem positiven Theile der Axe der $y_2$ zu gelangen, ganz nach derselben Richtung hin bewegen mufs, nach welcher man sich bewegen mufs, wenn man von dem positiven Theile der Axe der $x_1$ durch den rechten Winkel $(x_1 y_1)$ hindurch zu dem positiven Theile der Axe der $y_1$ gelangen will. Dies vorausgesetzt, ist nach den aus der analytischen Geometrie bekannten allgemeinen Formeln für die Verwandlung der Coordinaten in der Ebene offenbar

$$\begin{aligned} x_1 &= x_2\cos 15T - y_2\sin 15T \\ y_1 &= x_2\sin 15T + y_2\cos 15T \\ z_1 &= z_2. \end{aligned}$$

Durch den Beobachtungsort $A$ als Anfang legen wir nun endlich noch ein viertes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_3 y_3 z_3$. Die Ebene der $x_3 y_3$ sey die Ebene des Horizonts, und die Ebene der $x_3 z_3$ sey die Ebene des Meridians von $A$; der positive Theil der Axe der $x_3$ werde so angenommen, dafs er mit dem positiven Theile der Axe der $x_2$ einen spitzen Winkel einschliefst; der positive Theil der Axe der $y_3$ falle mit dem positiven Theile der Axe der $y_2$ zusammen; der positive Theil der Axe der $z_3$ sey von dem Punkte $A$ nach dessen Scheitelpunkte oder Fufspunkte gerichtet, jenachdem $A$ in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt. Bezeichnet nun $\omega$ die Polhöhe des Punktes $A$ oder deren Ergänzung zu 180°, jenachdem $A$ in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so ist nach der Lehre von der Verwandlung der Coordinaten, wie man leicht findet, in völliger Allgemeinheit

$$\begin{aligned} x_2 &= x_3\sin\omega + z_3\cos\omega \\ y_2 &= y_3 \\ z_2 &= -x_3\cos\omega + z_3\sin\omega. \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man leicht

$$\begin{aligned} x_3 &= x_2\sin\omega - z_2\cos\omega \\ y_3 &= y_2 \\ z_3 &= x_2\cos\omega + z_2\sin\omega. \end{aligned}$$

Nach dem obigen ist aber auf ähnliche Art

$$\begin{aligned} x_2 &= x_1\cos 15T + y_1\sin 15T \\ y_2 &= -x_1\sin 15T + y_1\cos 15T \\ z_2 &= z_1 \end{aligned}$$

und folglich

$$\begin{aligned} x_3 &= x_1\sin\omega\cos 15T + y_1\sin\omega\sin 15T - z_1\cos\omega \\ y_3 &= -x_1\sin 15T + y_1\cos 15T \\ z_3 &= x_1\cos\omega\cos 15T + y_1\cos\omega\sin 15T + z_1\sin\omega. \end{aligned}$$

Weil nun ferner nach dem Obigen

$$\begin{aligned} x_1 &= -r\cos\varphi\cos 15T + x \\ y_1 &= -r\cos\varphi\sin 15T + y \\ z_1 &= -r\sin\varphi + z \end{aligned}$$

ist; so ist, wie man leicht findet,

$$\begin{aligned} x_3 &= -r\sin(\omega-\varphi) + x\sin\omega\cos 15T + y\sin\omega\sin 15T - z\cos\omega \\ y_3 &= -x\sin 15T + y\cos 15T \\ z_3 &= -r\cos(\omega-\varphi) + x\cos\omega\cos 15T + y\cos\omega\sin 15T + z\sin\omega. \end{aligned}$$

Führen wir nun in diese Gleichungen für $x, y, z$ die oben gefundenen Coordinaten des Mittelpunkts des Monds im Moment der Beobachtung ein, und bezeichnen die Coordinaten des Monds im Moment der Beobachtung im Systeme der $x_3 y_3 z_3$ durch $\xi, \eta, \zeta$; so finden wir nach einigen leichten Reductionen:

$$\begin{aligned} \xi &= -r\sin(\omega-\varphi) - \rho\{\cos\omega\sin\delta - \sin\omega\cos(\alpha-15T)\cos\delta\} \\ \eta &= \rho\sin(\alpha-15T)\cos\delta \\ \zeta &= -r\cos(\omega-\varphi) + \rho\{\sin\omega\sin\delta + \cos\omega\cos(\alpha-15T)\cos\delta\}. \end{aligned}$$

Bezeichnen wir den, dem Beobachtungsorte $A$ entsprechenden scheinbaren Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung durch $\Delta_1$; so haben wir offenbar die Gleichung

$$\rho\sin\Delta = \sin\Delta_1\cdot\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)},$$

und folglich

$$\sin\Delta_1 = \frac{\rho\sin\Delta}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)}}.$$

Aus dem Obigen erhält man aber leicht

$$\xi^2+\eta^2+\zeta^2 = r^2+\rho^2-2r\rho\{\sin\varphi\sin\delta+\cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta\},$$

und folglich

$$\sin\Delta_1 = \frac{\rho\sin\Delta}{\sqrt{(r^2+\rho^2-2r\rho\{\sin\varphi\sin\delta+\cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta\})}}.$$

Digitized by Google

Werden nun in der nördlichen Hälfte der Erdoberfläche Höhen des Monds über dem Horizonte als positiv, Höhen unter dem Horizonte als negativ, in der südlichen Hälfte der Erdoberfläche dagegen Höhen über dem Horizonte als negativ, Höhen unter dem Horizonte als positiv betrachtet; so ist, wenn $H$ die Höhe des Mittelpunkts des Monds im Momente der Beobachtung bezeichnet, nach dem Vorhergehenden offenbar in völliger Allgemeinheit

$$\zeta = \sin H \sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)},$$

und folglich $$\sin H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)}}$$

also nach dem Obigen

$$\sin H = -\frac{r\cos(\omega-\Phi)-\rho\left\{\sin\omega\sin\delta+\cos\omega\cos(\alpha-15T)\cos\delta\right\}}{\sqrt{(r^2+\rho^2-2r\rho\left\{\sin\Phi\sin\delta+\cos\Phi\cos(\alpha-15T)\cos\delta\right\})}}.$$

Ist aber $h$ die wegen der Strahlenbrechung corrigirte beobachtete Höhe des obern oder untern Mondrandes, wobei man in der nördlichen Hälfte der Erdoberfläche den Mondrand, welcher dem Scheitelpunkte am nächsten ist, als den obern, den andern als den untern, in der südlichen Hälfte der Erdoberfläche dagegen den Mondrand, welcher dem Fufspunkte am nächsten ist, als den obern, den andern als den untern zu betrachten hat; so ist offenbar in völliger Allgemeinheit

$$H = h \mp \Delta_1,$$

wo sich das obere Zeichen auf den obern, das untere Zeichen auf den untern Mondrand bezieht.

Die durch $\alpha$, $\delta$, $\rho$, $\Delta$ bezeichneten Gröfsen sind sämmtlich Functionen der $E$Zeit $\tau$ der Beobachtung. Mittelst der bekannten Interpolationsmethoden kann man diese Functionen immer wenigstens mit einem grofsen Grade der Annäherung finden, und unter verschiedenen Formen, namentlich aber immer unter der Form

$$\begin{aligned}
\alpha &= A + B\tau + C\tau^2 + D\tau^3 + \ldots\ldots,\\
\delta &= A_1 + B_1\tau + C_1\tau^2 + D_1\tau^3 + \ldots\ldots,\\
\rho &= A_2 + B_2\tau + C_2\tau^2 + D_2\tau^3 + \ldots\ldots,\\
\Delta &= A_3 + B_3\tau + C_3\tau^2 + D_3\tau^3 + \ldots\ldots,
\end{aligned}$$

wo die Coefficienten aller Glieder bekannte Gröfsen sind, darstellen. Diese Ausdrücke von $\alpha$, $\delta$, $\rho$, $\Delta$ müfste man nun in die oben gefundenen Ausdrücke von $\sin\Delta_1$ und $\sin H$ für die in Rede stehenden Gröfsen einführen, wodurch man in Verbindung mit der Gleichung $H = h \mp \Delta_1$ drei Gleichungen zwischen den drei unbekannten Gröfsen $\tau$, $\Delta_1$, $H$ erhalten würde, und also mittelst dieser drei Gleichungen die drei in Rede stehenden unbekannten Gröfsen bestimmen könnte. Hat man aber $\tau$, so hat man auch die gesuchte Länge $t$ des Orts $A$ in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen, oder die Längendifferenz zwischen $A$ und $E$, weil nach dem Obigen

$$T - t = \tau \text{ oder } 24 + T - t = \tau,$$

also $$t = T - \tau \text{ oder } t = 24 + T - t$$

ist, jenachdem $T-t$ eine positive oder eine negative Gröfse ist. Dafs die Aufgabe, in dieser Allgemeinheit gefafst, nach dem gegenwärtigen Zustande der Analysis nur mit der gröfsten Weitläuftigkeit auflösbar seyn würde, fällt auf der Stelle in die Augen, und wir sind daher genöthigt, zu Näherungen unsre Zuflucht zu nehmen. Daher wollen wir jetzt von der Voraussetzung ausgehen, dafs $t$ ein Näherungswerth der in Zeit ausgedrückten Länge des Orts $A$ in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen, und folglich auch $\tau = T - t$ oder $\tau = 24 + T - t$, jenachdem $T-t$ positiv oder negativ ist, ein Näherungswerth der $E$Zeit der Beobachtung sey; so sind auch

$$\begin{aligned}
\alpha &= A + B\tau + C\tau^2 + D\tau^3 + \ldots\ldots,\\
\delta &= A_1 + B_1\tau + C_1\tau^2 + D_1\tau^3 + \ldots\ldots,\\
\rho &= A_2 + B_2\tau + C_2\tau^2 + D_2\tau^3 + \ldots\ldots,\\
\Delta &= A_3 + B_3\tau + C_3\tau^2 + D_3\tau^3 + \ldots\ldots
\end{aligned}$$

Näherungswerthe der Rectascension, Declination des Mittelpunkts des Monds, der Entfernung des Mittelpunkts des Monds vom Mittelpunkte der Erde, und des dem Mittelpunkte der Erde entsprechenden scheinbaren Halbmessers des Monds für den Moment der Beobachtung.

Bezeichnen wir nun den Fehler in der Länge des Orts $A$ in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen durch $dt$, und die entsprechenden Fehler der $E$Zeit der Beobachtung, der Rectascension, Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde, und des scheinbaren Halbmessers des Monds im Moment der Beobachtung durch $d\tau$, $d\alpha$, $d\delta$, $d\rho$, $d\Delta$; so sind

$$t + dt,\ \tau + d\tau,\ \alpha + d\alpha,\ \delta + d\delta,\ \rho + d\rho,\ \Delta + d\Delta$$

die wahre Länge des Orts $A$ in Bezug auf $E$ als Anfang der Längen, die wahre $E$Zeit der Beobachtung, und die wahre Rectascension, Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde und der wahre scheinbare Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung. Es ist aber

$$\begin{aligned}
\alpha + d\alpha &= \alpha + \frac{d\alpha}{d\tau}d\tau,\\
\delta + d\delta &= \delta + \frac{d\delta}{d\tau}d\tau,\\
\rho + d\rho &= \rho + \frac{d\rho}{d\tau}d\tau,\\
\Delta + d\Delta &= \Delta + \frac{d\Delta}{d\tau}d\tau;
\end{aligned}$$

oder, weil nach dem Obigen offenbar $d\tau = -dt$ ist,

$$\begin{aligned}
\alpha + d\alpha &= \alpha - \frac{d\alpha}{d\tau}dt,\\
\delta + d\delta &= \delta - \frac{d\delta}{d\tau}dt,\\
\rho + d\rho &= \rho - \frac{d\rho}{d\tau}dt,\\
\Delta + d\Delta &= \Delta - \frac{d\Delta}{d\tau}dt
\end{aligned}$$

Digitized by Google

der, wenn wir der Kürze wegen

$$\lambda = \frac{d\alpha}{d\tau} = B + 2C\tau + 3D\tau^2 + 4E\tau^3 + \ldots,$$
$$\mu = \frac{d\delta}{d\tau} = B_1 + 2C_1\tau + 3D_1\tau^2 + 4E_1\tau^3 + \ldots,$$
$$\varkappa = \frac{d\rho}{d\tau} = B_2 + 2C_2\tau + 3D_2\tau^2 + 4E_2\tau^3 + \ldots,$$
$$\vartheta = \frac{d\Delta}{d\tau} = B_3 + 2C_3\tau + 3D_3\tau^2 + 4E_3\tau^3 + \ldots,$$

etzen,

$$\alpha + d\alpha = \alpha - \lambda dt,$$
$$\delta + d\delta = \delta - \mu dt,$$
$$\rho + d\rho = \rho - \varkappa dt,$$
$$\Delta + d\Delta = \Delta - \vartheta dt;$$

der

$$d\alpha = -\lambda dt, \quad d\delta = -\mu dt, \quad d\rho = -\varkappa dt, \quad d\Delta = -\vartheta dt.$$

Weil nach dem Obigen

$$\xi^2+\eta^2+\zeta^2 = r^2+\rho^2-2r\rho\{\sin\varphi\sin\delta+\cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta\}$$

t, so ist, wie man leicht findet,

$$\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta = -\varkappa\{\rho - r[\sin\varphi\sin\delta + \cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta]\}dt - \lambda r\rho\cos\varphi\sin(\alpha-15T)\cos\delta\,dt + \mu r\rho\{\sin\varphi\cos\delta - \cos\varphi\cos(\alpha-15T)\sin\delta\}dt.$$

Ferner findet man, weil nach dem Obigen

$$\zeta = -r\cos(\omega-\varphi) + \rho\{\sin\omega\sin\delta + \cos\omega\cos(\alpha-15T)\cos\delta\}$$

st, leicht

$$d\zeta = -\varkappa\{\sin\omega\sin\delta + \cos\omega\cos(\alpha-15T)\cos\delta\}dt + \lambda\rho\cos\omega\sin(\alpha-15T)\cos\delta\,dt - \mu\rho\{\sin\omega\cos\delta - \cos\omega\cos(\alpha-15T)\sin\delta\}dt$$

ür $H$ hat man nach dem Obigen die Ausdrücke

$$\sin H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)}}, \quad \cos H = \frac{\sqrt{(\xi^2+\eta^2)}}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)}},$$

us denen

$$tang\, H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2)}} = \pm\frac{\zeta}{\xi\sqrt{\left(1+\left(\frac{\eta}{\xi}\right)^2\right)}},$$

o das obere oder untere Zeichen genommen werden muſs, nachdem $\xi$ positiv oder negativ ist, folgt. Berechnet man en Hülfswinkel $\sigma$ mittelst der Formel

$$tang\,\sigma = \frac{\eta}{\xi},$$

o ist unter der Bedingung, daſs man das obere oder untere Vorzeichen nimmt, jenachdem $\xi$ und $\cos\sigma$ gleiche oder ungleiche Vorzeichen haben,

$$tang\, H = \pm\frac{\zeta}{\xi}\cos\sigma.$$

lat man auf diese Weise $H$ gefunden, so ergiebt sich $\Delta_1$ icht mittelst der aus dem Obigen ohne alle Schwierigkeit ableitenden Formel

$$\sin\Delta_1 = \frac{\rho}{\zeta}\sin\Delta\sin H.$$

Aus der Gleichung

$$tang\, H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2)}}$$

erhält man durch Differentiation ohne Schwierigkeit

$$\frac{dH}{\cos H^2} = \frac{-\zeta(\xi d\xi+\eta d\eta)+(\xi^2+\eta^2)d\zeta}{(\xi^2+\eta^2)\sqrt{(\xi^2+\eta^2)}},$$

und folglich, weil $\sqrt{(\xi^2+\eta^2)} = \zeta\cot H$ ist, nach einigen leichten Verwandlungen

$$dH = -\frac{\sin H^2}{\zeta^2\cot H}(\xi d\xi+\eta d\eta+\zeta d\zeta) + \frac{d\zeta}{\zeta\cot H}.$$

Aus der aus dem Obigen bekannten Gleichung

$$\rho\sin\Delta = \sin\Delta_1\cdot\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)}$$

folgt ferner durch Differentiation

$$\rho\cos\Delta\,d\Delta + \sin\Delta\,d\rho = \cos\Delta_1\,d\Delta_1\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)} + \sin\Delta_1\cdot\frac{\xi d\xi+\eta d\eta+\zeta d\zeta}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)}},$$

und also weil

$$\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)} = \frac{\rho\sin\Delta}{\sin\Delta_1}$$

ist,

$$\rho\cos\Delta d\Delta + \sin\Delta d\rho = \rho\sin\Delta\cot\Delta_1 d\Delta_1 + \frac{\sin\Delta_1^2}{\rho\sin\Delta}(\xi d\xi+\eta d\eta+\zeta d\zeta)$$

woraus aich

$$\cot\Delta_1 d\Delta_1 = \cot\Delta\,d\Delta + \frac{d\rho}{\rho} - \frac{\sin\Delta_1^2}{\rho^2\sin\Delta^2}(\xi d\xi+\eta d\eta+\zeta d\zeta),$$

oder, weil nach dem Obigen

$$\frac{\sin\Delta_1}{\rho\sin\Delta} = \frac{\sin H}{\zeta}$$

ist, auch

$$\cot\Delta_1 d\Delta_1 = \cot\Delta\,d\Delta + \frac{d\rho}{\rho} - \frac{\sin H^2}{\zeta^2}(\xi d\xi+\eta d\eta+\zeta d\zeta).$$

ergiebt. Es ist nun

$$H+dH = h \mp (\Delta_1+d\Delta_1), \quad h - H \mp \Delta_1 = dH \pm d\Delta_1,$$

wo die obern Zeichen dem obern, die untern dem untern Mondrande entsprechen, und folglich, wenn man in diese Gleichung die aus dem Obigen sich ergebenden Ausdrücke von $dH$ und $d\Delta_1$ einführt, nach einigen leichten Reductionen

$$h - H \mp \Delta_1 = \mp\cot\Delta\, tang\,\Delta_1\, d\Delta \pm tang\,\Delta_1\frac{d\rho}{\rho} + tang\, H\frac{d\zeta}{\zeta} - \frac{\sin H\, tang\, H\sin(H\pm\Delta_1)}{\zeta^2\cos\Delta_1}(\xi d\xi+\eta d\eta+\zeta d\zeta).$$

Mittelst dieser Gleichung kann man nun, wenn man in dieselbe die aus dem Obigen bekannten Ausdrücke von $d\Delta$, $d\rho$, $d\zeta$ und $\xi d\xi+\eta d\eta+\zeta d\zeta$ einführt, die Verbesserung $dt$ der Länge $t$ bestimmen. Die zur Rechnung nöthigen Formeln wollen wir hier zusammenstellen, wollen dabei aber zugleich einige Hülfsgröſsen einführen, ohne uns auf weitere Entwickelungen einzulassen, da dieselben nicht die mindeste Schwierigkeit haben, und daher sämmtlich dem eignen Nachdenken des Lesers anheim gestellt werden können. Die Formeln, nach denen die Rechnung am leichtesten geführt werden kann, scheinen folgende zu seyn:

Digitized by Google

$$A = \sin(\omega - \varphi),$$
$$B = \cos(\omega - \varphi),$$
$$C = \sin(\alpha - 15T)\cos\delta,$$
$$D = C\cos\omega,$$
$$E = C\cos\varphi,$$
$$\tang V = \cos(\alpha - 15T)\cot\delta,$$
$$\tang W = \cos(\alpha - 15T)\tang\delta,$$
$$F = \frac{\sin\delta\cos(\omega + V)}{\cos V},$$
$$G = \frac{\sin\delta\sin(\omega + V)}{\cos V},$$
$$I = \frac{\cos\delta\sin(\omega - W)}{\cos W},$$
$$K = \frac{\sin\delta\sin(\varphi + V)}{\cos V},$$
$$L = \frac{\cos\delta\sin(\varphi - W)}{\cos W},$$
$$M = -\varkappa G + \lambda D\rho - \mu I\rho,$$
$$N = -\varkappa(\rho - Kr) - \lambda Er\rho + \mu Lr\rho,$$
$$\xi = -Ar - F\rho, \quad \eta = C\rho, \quad \zeta = -Br + G\rho;$$
$$d\zeta = M\,dt, \quad \xi\,d\xi + \eta\,d\eta + \zeta\,d\zeta = N\,dt;$$
$$\tang\sigma = \frac{\eta}{\xi}, \quad \tang H = \pm\frac{\zeta}{\xi}\cos\sigma, \quad \sin\Delta_1 = \frac{\rho}{\zeta}\sin\Delta\sin I$$

Diese Formeln liefern Alles, was man zur Berechnung von $\varepsilon$ braucht; in der vorletzten Gleichung ist das obere oder untere Zeichen zu nehmen, jenachdem die Gröfsen $\xi$ und $\cos\sigma$ gleiche oder ungleiche Vorzeichen haben.

Zur Berechnung von $dt$ ergiebt sich nun aber aus den Obigen die Gleichung

$$h - H \mp \Delta_1 = \mp\theta\cot\Delta\tang\Delta_1\,dt \mp \varkappa\tang\Delta_1\frac{dt}{\rho} + M\tang H\frac{dt}{\zeta} - \frac{N\sin H\tang H\sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2\cos\Delta_1}dt$$

oder

$$h - H \mp \Delta_1 = \mp\left\{\theta\cot\Delta\tang\Delta_1 + \frac{\varkappa\tang\Delta_1}{\rho} \mp \frac{M\tang H}{\zeta} \pm \frac{N\sin H\tang H\sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2\cos\Delta_1}\right\}dt$$

wo sich immer die obern Zeichen auf den obern, die untern auf den untern Mondrand beziehen. Die Gröfsen $\lambda$, $\mu$, $\varkappa$, $\theta$ müssen nach der oben gegebenen Anleitung mit Hülfe der bekannten Interpolationsmethoden berechnet werden.

Hat man nun correspondirende Höhen, oder auch zu zwei verschiedenen Tagen gleiche Höhen des Monds genommen, so erhält man, jenachdem sich dieselben auf gleichartige oder ungleichartige Mondränder beziehen, nach dem Obigen jederzeit zwei Gleichungen von der Form

$$h - H \mp \Delta_1 = \mp\left\{\theta\cot\Delta\tang\Delta_1 + \frac{\varkappa\tang\Delta_1}{\rho} \mp \frac{M\tang H}{\zeta} \pm \frac{N\sin H\tang H\sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2\cos\Delta_1}\right\}dt$$
$$h - H' \mp \Delta'_1 = \mp\left\{\theta'\cot\Delta'\tang\Delta'_1 + \frac{\varkappa'\tang\Delta'_1}{\rho'} \mp \frac{M'\tang H'}{\zeta'} \pm \frac{N'\sin H'\tang H'\sin(H' \pm \Delta'_1)}{\zeta'^2\cos\Delta'_1}\right\}dt'$$

oder

$$h - H \mp \Delta_1 = \mp\left\{\theta\cot\Delta\tang\Delta_1 + \frac{\varkappa\tang\Delta_1}{\rho} \mp \frac{M\tang H}{\zeta} \pm \frac{N\sin H\tang H\sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2\cos\Delta_1}\right\}dt$$
$$h - H' \pm \Delta'_1 = \pm\left\{\theta'\cot\Delta'\tang\Delta'_1 + \frac{\varkappa'\tang\Delta'_1}{\rho'} \pm \frac{M'\tang H'}{\zeta'} \mp \frac{N'\sin H'\tang H'\sin(H' \mp \Delta'_1)}{\zeta'^2\cos\Delta'_1}\right\}dt'$$

aus denen man durch Subtraction die Höhe $h$ leicht eliminiren kann, wonach eine blofs $dt$ als unbekannte Gröfse enthaltende Gleichung übrig bleibt, mittelst welcher sich also $dt$ bestimmen läfst, ohne dafs man die Höhe $h$ selbst zu kennen braucht. Hätte man an mehr als zwei Tagen gleiche Höhen des Monds genommen, so würde man eine gröfsere Anzahl von Gleichungen zwischen den beiden unbekannten Gröfsen $h$ und $dt$ von der obigen Form bilden können, und müfste dieselben dann nach der Methode der kleinsten Quadrate auflösen.

Wenn man $dt$ gefunden hat, so ist $t + dt$ die verbesserte Länge, die man dann wieder verbessern und dieses Verfahren überhaupt so lange fortsetzen kann, bis zwei auf einander folgende Näherungswerthe der Länge sich nicht mehr von einander unterscheiden.

Setzt man, wenn $a$ den Halbmesser des Aequators der Erde bezeichnet,

$$\sin\pi = \frac{a}{\rho},$$

so ist $\rho = a\sin\pi^{-1}$, und folglich, wenn man $\pi$ als veränderliche Gröfse differentiirt,

$$\frac{d\rho}{d\pi} = -a\sin\pi^{-2}\cos\pi\frac{d\pi}{d\tau},$$

also, wenn der Kürze wegen

$$\varepsilon = \frac{d\pi}{d\tau}$$

gesetzt wird,

$$\varkappa = -\frac{a\varepsilon\cos\pi}{\sin\pi^2} = -\varepsilon\rho\cot\pi,$$

und folglich

$$\frac{\varkappa}{\rho} = -\varepsilon\cot\pi,$$

mittelst welcher Formel also der in den obigen Gleichungen, durch welche die Verbesserung $dt$ der Länge $t$ gefunden wird, vorkommende Bruch $\frac{\varkappa}{\rho}$ jederzeit durch $\varepsilon$ und $\pi$ ausgedrückt werden kann.

Uebrigens wollen wir noch bemerken, dafs die obigen Gleichungen sich vereinfachen, wenn es verstattet ist, das eine oder das andere Glied in denselben zu vernachlässigen. Wir berücksichtigten hier die vollständige und völlig genaue Entwickelung derselben. Endlich darf man auch nicht übersehen, dafs bei dem Gebrauche der obigen Formeln natürlich immer Alles auf ein und dieselbe Einheit bezogen werden mufs, welches weiter zu erläutern an diesem Orte unnütze Weitläufigkeit seyn würde. So wie wir die Formeln im Obigen dargestellt haben, ist Alles in Theilen des Radius als Einheit ausgedrückt gedacht worden.

*Gruner.*

Altona 1841. Juli 1.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 430.

## Verzeichniss von 53 Sternen der Plejaden, aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet.

Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter *Bessel*.

In Nr. 387 der A. N. habe ich ein Verzeichniss der Oerter von 27 Sternen der Plejaden mitgetheilt, welches aus von mir und Herrn Dr. *Busch* gemachten Meridianbeobachtungen abgeleitet worden ist; jetzt kann ich ein zweites, von 53 Sternen desselben Gestirns bekannt machen, welches in sofern allein auf Heliometerbeobachtungen beruhet, dass es allein den Ort des Hauptsterns $\eta$ als anderweitig bekannt gewnrden voraussetzt. Die helleren Sterne der Plejaden $g$, $b$, $e$, $c$, $k$, $l$, $d$, $f$, $h$ sind anhaltend und häufig, durch das Heliometer mit $\eta$ verglichen worden, indem ich ihre Beobachtungen zur Grundlage der Bestimmung eines Theils der Elemente gemacht habe, von welchen die Reduction aller Anwendungen dieses Instruments abhängt; die übrigen 42 Sterne sind weniger häufig beobachtet. Die Beobachtungen der ersteren sind grösstentheils von mir gemacht, zum Theil auch von Herrn *Plantamour* (jetzt Professor in Genf) und Herrn *Schlüter*; die letzteren hat Herr *Schlüter* fast allein beobachtet und Herrn *Plantamours* und meine Theilnahme daran ist unbedeutend. Diese Sterne befinden sich, mit einziger Ausnahme des *Flamsteed*schen Sterns $m$, innerhalb eines mit einem Halbmesser von 17 bis 48′ um $\eta$ beschriebenen Kreises. Unter den in diesem Raume befindlichen sind sie die hellsten, mit Ausnahme des durch 16 bezeichneten Sterns, welcher nicht heller ist als einige andere unbestimmt gebliebene. Alle diese Sterne, ausser $m$, sind unmittelbar mit $\eta$ verglichen worden; dieser Stern aber, seiner zu grossen Entfernung wegen, nur mittelbar, nämlich durch die Hülfe der Sterne $g$, $e$, $c$, $k$ und $l$.

In dem unter der Presse befindlichen ersten Bande meiner „*Astronomischen Untersuchungen*“ wird eine Abhandlung über die Plejaden erscheinen, aus welcher ich das Verzeichniss hier besonders bekannt mache, indem die jetzt häufig vorfallenden Durchgänge des Mondes durch dieses Gestirn die möglichst frühe Kenntniss desselben wünschenswerth erscheinen lassen. Die Abhandlung selbst wird die zur Beurtheilung seiner Genauigkeit erforderlichen Einzelnheiten enthalten; hier beschränke ich mich, als meine Meinung zu äussern, dass die Unterschiede der Rectascension und Declination der angeführten 10 helleren Sterne von $\eta$, bis auf ein Paar Zehntel einer Secunde sicher, und die übrigen nicht leicht ausserhalb einer halben Secunde fehlerhaft bestimmt sein werden. Den dem ganzen Verzeichnisse zum Grunde gelegten Ort von $\eta$ Tauri für 1840, habe ich AR. = 54° 29′ 46″72 Decl. = +23° 36′ 16″91 149 u. 144 Beobb. angenommen. Er ist das arithmetische Mittel aller Angaben des auf 1840 reducirten Verzeichnisses in Nr. 387, nach der Hinzufügung der durch das Heliometer bestimmten Unterschiede des Sterns $\eta$ von den übrigen Sternen; er beruhet also auf einer viel gröfseren Zahl von Meridianbeobachtungen als wir von $\eta$ unmittelbar besitzen; in AR. ist er 1″26 gröfser, in Decl. 0″48 gröfser, als der unmittelbar beobachtete dieses Sterns.

*Verzeichniss von 53 Sternen der Plejaden.*

| | Gröfse. | AR. 1840. | Jährliche Præcession, 1840. | Säc. Aend. | Eigene Bewegung. | Decl. 1840. | Jährl. Præcession. 1840. | Säc. Aend. | Eigene Bewegung. | Zahl d. Beobb. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 g Celæno | 5.6 | 53° 49′ 33″64 | 53″190 | +0″273 | +0″050 | 23° 46′ 49″58 | 11″838 | −0″423 | −0″078 | 29 | |
| 7 g Electra | 4.5 | 50 47,59 | 53,132 | +0,271 | +0,028 | 23 36 16,24 | 11,832 | −0,423 | −0,062 | 35 | |
| 8 m . . . . . | 7 | 54 25,52 | 53,384 | +0,277 | −0,004 | 24 19 52,36 | 11,815 | −0,425 | | 10 | |
| 9 e Taygeta | 5 | 55 26,47 | 53,259 | +0,274 | +0,015 | 23 57 34,12 | 11,810 | −0,424 | −0,058 | 30 | |
| anonyma 1 | 8 | 59 14,52 | 53,119 | +0,270 | | 23 31 42,30 | 11,792 | −0,423 | | 4 | |
| —— 2 | 8.9 | 54 0 55,25 | 53,267 | +0,274 | | 23 57 25,09 | 11,784 | −0,425 | | 4 | |
| —— 3 | 9 | 1 30,81 | 53,139 | +0,270 | | 23 34 36,65 | 11,782 | −0,424 | | 4 | |
| —— 4 | 8 | 1 52,66 | 53,225 | +0,272 | | 23 49 45,23 | 11,780 | −0,425 | | 4 | P. III. 135 |
| —— 5 | 9 | 2 11,22 | 53,325 | +0,275 | | 24 7 16,14 | 11,778 | −0,425 | | 4 | |
| —— 6 | 9 | 2 49,03 | 53,210 | +0,272 | | 23 46 57,30 | 11,775 | −0,424 | | 4 | |



Digitized by Google

| | Grösse. | AR. 1840. | Jährliche Präcession. 1840. | Säc. Aend. | Eigene Bewegung | Decl. 1840. | Jährl. Präcession. 1840. | Säc. Aend. | Eigene Bewegung | Zahl d. Beobb. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 c Maja... | 5 | 54° 4′ 46″31 | 53″240 | +0″272 | + 0″032 | 23°51′43″12 | 11″766 | —0″425 | —0″062 | 29 | |
| Anonyma 7 | 8 | 5 35,15 | 53,131 | + 0,270 | | 23 32 0,41 | 11,762 | — 0,424 | | 4 | |
| 21 k Asterope | 7.8 | 5 48,99 | 53,305 | + 0,274 | + 0,051 | 24 2 56,40 | 11,761 | — 0,425 | — 0,057 | 27 | |
| 22 l | 7.8 | 7 56,33 | 53,300 | + 0,274 | + 0,011 | 24 1 21,97 | 11,751 | — 0,425 | — 0,054 | 24 | |
| Anonyma 8 | 8.9 | 10 56,98 | 53,192 | + 0,271 | | 23 41 26,35 | 11,737 | — 0,425 | | 6 | |
| ——— 9 | 8.9 | 11 31,24 | 53,191 | + 0,270 | | 23 41 7,91 | 11,734 | — 0,425 | | 4 | |
| 23 d Merope | 5 | 12 37,28 | 53,111 | + 0,268 | + 0,070 | 23 26 38,23 | 11,729 | — 0,425 | — 0,060 | 24 | |
| Anonyma 10 | 8 | 14 15,83 | 53,217 | + 0,271 | | 23 45 4,35 | 11,721 | — 0,426 | | 4 | |
| ——— 11 | 8.9 | 17 24,71 | 53,171 | + 0,269 | | 23 36 0,60 | 11,706 | — 0,425 | | 4 | |
| ——— 12 | 7.8 | 22 1,14 | 53,319 | + 0,273 | | 24 1 4,70 | 11,685 | — 0,427 | | 4 | P. III. 147 |
| ——— 13 | 8.9 | 23 41,65 | 53,144 | + 0,268 | | 23 29 37,12 | 11,676 | — 0,426 | | 4 | |
| ——— 14 | 9 | 25 11,96 | 53,069 | + 0,266 | | 23 15 52,45 | 11,669 | — 0,425 | | 4 | |
| ——— 15 | 8.9 | 26 39,14 | 53,194 | + 0,269 | | 23 37 37,49 | 11,662 | — 0,426 | | 4 | |
| ——— 16 | 9.10 | 26 58,66 | 53,089 | + 0,266 | | 23 18 58,24 | 11,661 | — 0,426 | | 4 | |
| ——— 17 | 8 | 27 18,67 | 53,059 | + 0,266 | | 23 13 29,57 | 11,659 | — 0,426 | | 6 | |
| ——— 18 | 8 | 27 20,05 | 53,198 | + 0,269 | | 23 38 16,98 | 11,659 | — 0,426 | | 4 | |
| 24 p..... | 7.8 | 27 46,26 | 53,191 | + 0,269 | + 0,011 | 23 36 56,12 | 11,657 | — 0,427 | | 4 | |
| Anonyma 19 | 8 | 28 1,82 | 53,086 | + 0,266 | | 23 18 8,11 | 11,656 | — 0,426 | | 6 | |
| ——— 20 | 8 | 28 5,46 | 53,353 | + 0,273 | | 24 5 15,46 | 11,656 | — 0,428 | | 8 | |
| ——— 21 | 8.9 | 28 41,90 | 53,377 | + 0,273 | | 24 9 22,06 | 11,653 | — 0,428 | | 6 | |
| ——— 22 | 8 | 28 47,57 | 53,124 | + 0,267 | | 23 24 50,13 | 11,652 | — 0,426 | | 6 | |
| ——— 23 | 8.9 | 29 36,40 | 53,046 | + 0,265 | | 23 10 40,14 | 11,648 | — 0,425 | | 6 | |
| ——— 24 | 8 | 29 42,52 | 53,253 | + 0,270 | | 23 47 16,49 | 11,648 | — 0,427 | | 12 | P. III. 151 |
| 25 η Alcyone | 3.4 | 29 46,72 | 53,191 | + 0,268 | + 0,021 | 23 36 16,91 | 11,648 | — 0,427 | — 0,068 | — | |
| Anonyma 25 | 8.9 | 32 5,30 | 53,027 | + 0,264 | | 23 6 35,59 | 11,637 | — 0,425 | | 6 | |
| ——— 26 | 9 | 33 36,76 | 53,006 | + 0,263 | | 23 2 35,89 | 11,629 | — 0,425 | | 6 | |
| ——— 27 | 8.9 | 40 39,14 | 53,280 | + 0,270 | | 23 49 12,64 | 11,596 | — 0,428 | | 4 | |
| ——— 28 | 7 | 43 17,17 | 52,980 | + 0,262 | — 0,003 | 23 55 26,93 | 11,583 | — 0,426 | — 0,061 | 6 | |
| ——— 29 | 8 | 44 45,04 | 53,296 | + 0,269 | + 0,021 | 23 50 53,36 | 11,576 | — 0,429 | | 6 | P. III. 153 |
| 26 s..... | 7.8 | 51 48,27 | 53,140 | + 0,265 | + 0,002 | 23 21 43,53 | 11,543 | — 0,428 | | 25 | |
| 27 f Atlas... | 4.5 | 54 53,68 | 53,242 | + 0,266 | + 0,013 | 23 33 30,41 | 11,528 | — 0,429 | — 0,077 | 25 | |
| 28 b Plejone | 5.6 | 55 10,82 | 53,241 | + 0,267 | + 0,007 | 23 38 30,60 | 11,527 | — 0,429 | — 0,085 | 25 | P. III. [illegible] |
| Anonyma 30 | 8.9 | 55 39,24 | 53,156 | + 0,265 | | 23 23 31,50 | 11,624 | — 0,429 | | 6 | |
| ——— 31 | 8 | 56 20,32 | 53,331 | + 0,269 | | 23 54 4,70 | 11,521 | — 0,430 | | 6 | |
| ——— 32 | 8 | 57 35,11 | 53,328 | + 0,269 | | 23 53 11,52 | 11,515 | — 0,430 | | 6 | |
| ——— 33 | 8.9 | 58 45,54 | 53,284 | + 0,268 | | 23 45 12,36 | 11,509 | — 0,430 | | 6 | |
| ——— 34 | 7.8 | 55 3 36,72 | 53,109 | + 0,263 | | 23 13 7,69 | 11,486 | — 0,429 | | 6 | P. III. [illegible] |
| ——— 35 | 9 | 3 47,46 | 53,290 | + 0,267 | | 23 45 2,15 | 11,485 | — 0,430 | | 6 | |
| ——— 36 | 9 | 5 59,14 | 53,285 | + 0,267 | | 23 43 26,57 | 11,475 | — 0,430 | | 6 | |
| ——— 37 | 8 | 6 17,63 | 53,331 | + 0,268 | | 23 51 22,51 | 11,473 | — 0,431 | | 6 | P. III. 164 |
| ——— 38 | 8 | 7 6,69 | 53,161 | + 0,264 | | 23 21 22,86 | 11,469 | — 0,430 | | 4 | ——— 165 |
| ——— 39 | 8 | 13 58,00 | 53,393 | + 0,269 | | 24 0 13,63 | 11,436 | — 0,432 | | 6 | ——— 171 |
| ——— 40 | 7.8 | 20 31,97 | 53,220 | + 0,264 | | 23 28 18,94 | 11,405 | — 0,431 | | 6 | ——— 172 |

*Bessel.*

## Original-Beobachtungen des *Halley*schen Cometen auf der Altonaer Sternwarte 1835.

Von Herrn Observator und Ritter *Petersen*.

Die Beobachtungen sind mit einem *Fraunhofer*schen Fernrohr von 54 Pariser Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung an einem gleichfalls *Fraunhofer*schen Kreismicrometer gemacht. Die Halbmesser des innern und äussern Randes des freischwebenden Stahlringes wurden mit dem Meridiankreise gemessen, und betrugen 808″33 und 759″68 ohne Refractions-Constante. Der Chronometer accelerirte täglich gegen Sternzeit ungefähr 8 Secunden.

1835 August 24.

| Stern. | Aeusserer Ring. Eintritt. | Austritt. | Innerer Ring. Eintritt. | Austritt. | Vom Mittelpunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern a | 0h 1′ 44″ | 3′ 48″ | 1′ 55″ | 3′ 38″ | |
| Comet | ——— | ——— | 2 3 | 3 42 | |
| Stern a | 6 21 | ——— | 8 13 | ——— | |
| Comet | 6 28 | ——— | 8 19 | ——— | |
| Stern a | 8 47 | 11 39 | ——— | 11 14 | |
| Comet | 8 54 | 11 37 | ——— | 11 20 | |

| Stern. | Aeufserer Ring. Eintritt. | Austritt. | Innerer Ring. Eintritt. | Austritt. | Vom Mittelpunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern a | 0h 13′ 28″ | —— | 15′ 28″ | —— | |
| Comet | 13 34 | —— | 15 35 | —— | |
| Stern a | 25 59 | —— | 27 31 | —— | |
| Comet | 26 5 | —— | 27 38 | —— | |
| Stern a | 29 12 | —— | 30 58 | —— | |
| Comet | 29 17 | —— | 31 5 | —— | |
| Comet | 40 47 | 42 27 | 41 3 | 42 10 | Süd. |
| Stern b | 43 12,5 | 45 5 | 43 22 | 44 55,5 | Nord. |
| Stern a | 46 24 | 48 7 | —— | —— | Süd. |
| Comet | 46 31 | 48 17 | —— | —— | Süd. |
| Stern b | 49 2 | 50 51 | 49 12 | 50 41 | Nord. |
| Stern a | 53 1 | 55 1 | 53 12 | —— | Süd. |
| Comet | 53 7 | 55 10 | 53 20 | —— | Süd. |
| Stern b | 55 59,5 | 57 23,5 | 56 12 | 57 9,5 | Nord. |
| Stern a | 1 0 8 | 2 19 | —— | —— | |
| Comet | 0 16 | 2 28 | —— | —— | |
| Stern a | —— | —— | 9 21 | 10 43 | Süd. |
| Comet | —— | —— | 9 30 | 10 55 | Süd. |
| Stern a | 12 34 | 14 52 | —— | —— | Süd. |
| Comet | 12 38 | 15 2 | —— | —— | Süd. |
| Stern a | 16 42 | 17 40 | —— | —— | Nord. |
| Comet | 16 53 | 17 47 | —— | —— | Nord. |
| Stern a | 19 44 | 21 54 | —— | —— | |
| Comet | 19 52 | 22 2 | —— | —— | |
| Stern a | —— | 23 22 | 24 37 | —— | Nord. |
| Comet | —— | 23 38 | 24 41 | —— | Nord. |
| Stern a | —— | 29 7 | 30 17 | —— | Nord. |
| Comet | —— | 29 20 | 30 19 | —— | Nord. |
| Stern a | 31 36 | 33 46 | —— | —— | |
| Comet | 31 44 | 33 56 | —— | —— | |
| Stern a | 34 54 | 35 4 | —— | —— | |
| Comet | 37 2,5 | 37 13 | —— | —— | |

Arnold Nr. 97. $2^h 7' dU = -20' 1''0$
Stündlicher Gang $= -0''33$.

er Comet war, besonders Anfangs, so sehr schwach und hwer zu sehen, dafs der kleine Stern a, etwa 9 bis 10r Gr., n völlig verschwinden machte und ich mich damit begnügen ufste nur Eintritte zu beobachten, wo der vorangehende Stern im Eintritt des Cometen hinter dem dunkeln Ringe stand. a Comet und Stern a bis auf wenige Secunden auf demselben arallel standen, und ich sie überdiefs so viel wie möglich urch die Mitte der Ringe gehen liefs, so glaube ich, dafs ese Beobachtungen zur Rectascensions-Bestimmung vollkom-en brauchbar sind.

Scheinbare Oerter der Sterne.

$= 5^h 44' 10''3 \quad +23°55'5$
$= 5\ 46\ 50{,}82 \quad +24\ 13\ 5''30.$ *Bessels* Zone 348, Hist. cél. p. 315 und 196.

1835 August 26.

| Stern. | Aeufserer Ring. Eintritt. | Austritt. | Innerer Ring. Eintritt. | Austritt. | Vom Mittelpunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Comet | 23h 16′ 37″ | 18′ 43″ | 16′ 45″ | 18′ 35″ | |
| Stern b | 17 29,5 | 19 40 | 17 39,5 | 19 30 | |
| Comet | 2t′ 19″ | 22′ 54″ | 21′ 38″ | 22′ 3t″ | Süd. |
| Stern b | 22 5 | 23 57,5 | 22 18 | 23 45,5 | Süd. |
| Comet | 25 23 | 27 0 | 25 47 | 26 34 | Nord. |
| Stern b | 26 43 | 27 31 | —— | —— | Nord. |
| Comet | 30 50 | 33 4 | 31 6 | 32 53 | |
| Stern b | 31 47 | 33 58,5 | 31 57,5 | 33 48 | |
| Comet | 44 8 | 46 23 | 44 22 | —— | |
| Stern b | 45 4 | 47 15,5 | 45 14,5 | 47 5 | |
| Comet | 48 19 | 49 43 | 48 38 | 49 10 | Süd. |
| Stern b | 49 3 | 50 47,5 | 49 16 | 50 34 | Süd. |
| Comet | 51 42 | 53 15 | 52 11 | 52 54 | Nord. |
| Stern b | 53 10 | 53 35 | —— | —— | Nord. |
| Comet | 55 22 | 57 32 | 55 36 | 57 22 | |
| Stern b | 56 20 | 58 t8,5 | 56 31,5 | 58 7 | |
| Comet | 0 3 30 | 5 4t | 3 40 | 5 31 | |
| Stern b | 4 25 | 6 30,7 | 4 35,5 | 6 20 | |
| Comet | 7 50 | 9 18 | 8 11 | 8 51 | Süd. |
| Stern b | 8 3t | 10 18,5 | 8 44 | 10 5 | Süd. |
| Comet | 11 52 | 13 33 | 12 t8 | 13 12 | Nord. |
| Stern b | 13 5 | 14 5 | —— | —— | Nord. |
| Comet | 19 18 | 21 29 | 19 29 | 2t 18 | |
| Stern b | 20 10 | 22 21 | 20 20 | 22 11 | |
| Comet | 29 40 | 31 5 | —— | —— | Süd. |
| Stern b | 30 26 | 32 8 | 30 39 | 31 54 | Süd. |
| Comet | 33 35 | 35 0 | 34 8 | 34 34 | Nord. |
| Stern b | berührte den Rand. | | | | Nord. |
| Comet | 36 51 | 38 58 | 37 4 | 38 46 | |
| Stern b | 37 39 | 39 50 | 37 49,5 | 39 40 | |
| Comet | 40 56 | 43 0 | 41 8 | 42 47 | |
| Stern b | 41 44 | 43 53,5 | 41 54 | 43 44 | |
| Comet | 45 55 | 47 48 | 46 12 | —— | Nord. |
| Stern b | 46 58 | 47 27,5 | 47 16 | 48 11 | Nord. |
| Comet | 49 52 | 51 20 | 50 16 | 50 50 | Süd. |
| Stern b | 50 32 | 52 19 | 50 46 | 52 6 | Süd. |
| Comet | 53 35 | 55 16 | 53 56 | 54 56 | Süd. |
| Stern b | 54 20 | 56 13 | 54 33 | 56 1 | Süd. |
| Comet | 57 0 | 59 6 | 57 16 | 58 52 | Nord. |
| Stern b | 57 57 | 59 49 | 58 9,5 | 59 36 | Nord. |
| Comet | 1 1 6 | 3 2 | 1 24 | 2 46 | Süd. |
| Stern b | 1 52 | 3 55 | 2 3 | 3 45 | Süd. |

Stündlicher Gang $= -0''31$

Barometer 29,79 Engl. Zoll.
Thermometer am Barometer $= 66°$ Fahrenh.
Freies Thermometer $= 51{,}2$ ——

Der scheinbare Ort des Sterns b ist:
AR. $= 5^h 46' 50''88$ } *Bessels* Zone 348, Hist. cél. p. 315
Decl. $= +24°13\ 5{,}37$ } und 195.

1835 August 28.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Stern b | 23h 29′ 1″ | 30′ 44″5 | 29′ 15″ | 30′ 31″ |
| Comet | —— | —— | 25 50 | 31 36 |
| Stern b | 34 19 | 35 50,5 | 34 35,5 | 35 34 |
| Comet | 34 48 | 37 1 | 35 0 | 36 49 |
| Stern b | 39 16 | 40 56 | 39 31 | 40 42 |
| Comet | 39 51 | 42 4 | 40 4 | 41 49 |
| Stern b | 44 5,5 | 45 55 | 44 18 | 45 42,5 |



Digitized by Google

| Stern. | Aeufserer Ring. Eintritt. | Austritt. | Innerer Ring. Eintritt. | Austritt. | Vom Mittelpunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Comet | 23h 44′ 45″ | 46′ 55″ | 44′ 59″ | 46′ 42″ | |
| Stern c | 59 15 | 61 2 | 59 30 | 60 48,5 | Süd. |
| Comet | 0 0 14 | 2 16 | 0 28 | 2 1 | Süd. |
| Stern c | 4 24 | 6 31 | 4 35 | 6 20 | Nord. |
| Comet | 5 33 | 7 34 | 5 47 | 7 22 | Nord. |
| Stern e | 9 13,5 | 10 35 | 9 35,5 | 10 13 | Süd. |
| Comet | 10 8 | 11 53 | 10 27 | 11 32 | Süd. |
| Stern c | 12 40 | 14 4 | 13 0 | 13 45 | Nord. |
| Comet | 14 0 | 14 57 | —— | —— | Nord. |
| Stern c | 16 51 | 18 53 | 17 4 | 18 41,3 | Nord. |
| Comet | 18 1 | 19 56 | 18 19 | 19 40 | Nord. |
| Stern c | 20 58 | 22 15 | 21 23,5 | 21 50 | Süd. |
| Comet | 21 51 | 23 35 | 22 12 | 23 17 | Süd. |
| Stern c | 25 26 | 27 38,3 | 25 37 | 27 28 | |
| Stern b | —— | —— | 26 18,5 | 27 18,5 | |
| Comet | 26 33 | 28 48 | 26 47 | 28 38 | |
| Stern c | 30 38 | 32 50 | 30 48,3 | —— | |
| Stern b | 31 13 | 32 45 | 31 29,7 | 32 29,5 | |
| Comet | 31 43 | 33 58 | 31 57 | 33 45 | |
| Stern c | 35 45,5 | 37 57,5 | 35 56 | —— | |
| Stern b | 36 18,7 | 37 56 | 36 33 | 37 42,5 | |
| Comet | —— | —— | 37 6 | 38 54 | |
| Stern c | 39 57 | 42 8 | 40 6 | 41 58 | |
| Stern b | 40 24,8 | 42 0,5 | 40 37 | 42 12 | |
| Comet | 41 6 | 43 15 | 41 18 | 43 3 | |
| Stern e | 45 13,5 | 46 53 | 45 30 | 46 38 | Nord. |
| Comet | 46 35 | 47 52 | streifte. | | Nord. |
| Stern c | 49 15 | 50 58,5 | 49 29 | 50 44 | Süd. |
| Comet | 50 14 | 52 14 | 50 29 | 51 58 | Süd. |

Arnold Nr. 97. $1^h 15'$ dU. = $-20'\ 31''8$
Stündl. Gang = $-0,34$.

Barometer $30^z09$ } Therm. im Freien $48°3$.
Therm. am Bar. $65,3$ }

Scheinbare Oerter der Sterne.

b = $5^h 46' 50''94 + 24° 13' 5''45$
c = $5\ 46\ 35 + 24\ 23$

1835 August 29.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern d | 23h 52′ 20″ | 54′ 19″ | 52′ 33″ | 54′ 8″5 | Süd |
| Stern e | 52 43,5 | 54 44 | 52 55 | 54 32,5 | Süd. |
| Comet | 53 25 | 55 19 | 53 45 | 55 4 | Süd. |
| Stern d | 57 35 | 58 35 | —— | —— | Nord. |
| Stern e | 58 1 | 58 54,5 | —— | —— | Nord. |
| Comet | 58 21 | 59 52 | 58 54 | 59 20 | Nord. |
| Stern d | 0 1 24,5 | 3 5,5 | 1 38,5 | 2 51 | Nord. |
| Stern e | 1 49 | 3 28 | 2 5 | 3 12,5 | Nord. |
| Comet | 2 21 | 4 15 | 2 36 | 4 0 | Nord. |
| Stern d | 5 45 | 7 49 | 5 56,3 | 7 38,4 | Süd. |
| Stern e | 6 7,7 | 8 12,7 | 6 19,0 | 8 2 | Süd. |
| Comet | 6 49 | 8 50 | 7 6 | 8 36 | Süd. |
| Stern d | 9 40,2 | 11 29,7 | 9 53 | 11 17,5 | Nord. |
| Stern e | 10 4,5 | 11 52,3 | 10 17,5 | 11 38,5 | Nord. |
| Comet | 10 38 | 12 40,5 | 10 55 | 12 24 | Nord. |
| Stern d | 13 53 | 15 37 | 14 4,3 | 15 45,8 | Süd. |
| Stern e | 14 15,3 | 16 21 | 14 27 | 15 10,2 | Süd. |
| Comet | 14 59 | 17 0 | 15 3 | 16 43,5 | Süd. |
| Stern d | 18 35,5 | 18 47,2 | 18 46 | 18 37,4 | |
| Stern e | 18 59,5 | 21 10,6 | 19 9,8 | 21 0,5 | |
| Comet | 19 38 | 21 51 | 19 48 | 21 40,5 | |

| Stern. | Aeufserer Ring. Eintritt. | Austritt. | Innerer Ring. Eintritt. | Austritt. | Vom Mittelpunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern d | 0h 22′ 49″5 | 25′ 0″ | 22′ 59″2 | 24 50 | |
| Stern e | 23 12,7 | 25 23,4 | 23 23 | 25 12,5 | |
| Comet | 23 51 | 26 5 | 24 5 | 25 55 | |
| Stern d | 27 42 | 29 53 | 27 52,5 | 29 43,3 | |
| Stern e | 28 5 | 30 16,5 | 28 16 | 30 6,5 | |
| Comet | 28 44 | 30 59 | 28 57 | 30 46 | |
| Stern d | 31 42 | 33 51 | 31 52,5 | 33 41 | |
| Stern e | 32 6,2 | 34 14,4 | 32 16,3 | 34 3,5 | |
| Comet | 32 42 | 34 57 | 32 56 | 34 45 | |
| Stern d | 38 4,5 | 39 46,5 | 38 18 | 39 33 | |
| Stern e | 38 29 | 40 8,5 | 38 44 | —— | |
| Comet | 39 5 | 40 58 | 39 21 | 40 42,5 | Nord. |
| Stern d | 42 3,5 | 44 1 | 42 16,5 | 43 49,2 | Nord. |
| Stern e | 42 25,5 | 44 25,2 | 42 38 | 44 13,7 | Süd. |
| Comet | 43 10,5 | 45 3 | 43 28 | 44 48 | Süd. |
| Stern d | 46 22 | 48 27 | 46 33 | 48′ 16″ | |
| Stern e | 46 46 | 48 49,2 | 46 57 | 48 38,8 | |
| Comet | 47 23,5 | 49 35 | 47 37 | 49 20 | |
| Stern d | 50 31,8 | 52 42 | 50 42 | 52 32,1 | |
| Stern e | 50 55 | 53 6,2 | 51 54 | 52 55,5 | |
| Comet | 51 37 | 53 48 | 51 48 | 53 36 | |

Arnold Nr. 97. $1^h 4'$ dU. = $-20'\ 40''5$
Stündlicher Gang = $-0,36$
Barometer $29^z97$, Therm. am Barom. $63°$
Freier Thermometer $49°2$.

Scheinbare Oerter der Sterne

d = $5^h 47' 30''t4 + 24° 35' 1''67$ } *Bessels* Zone 348.
c = $5\ 47\ 53,27 + 24\ 35\ 21,17$ }

1835 August 31.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Comet | 23h 49′ 5″ | 51′ 4″ | 49′ 20″ | 50′ 51″ | Süd. |
| Stern g | 49 30 | 50 55 | 49 51 | 50 36,5 | Süd. |
| Stern g | 53 9 | 55 6,5 | 53 21 | 54 55 | Nord. |
| Comet | 53 16 | 54 44 | 53 41 | 54 16 | Nord. |
| Comet | 57 2 | 59 15 | 57 14 | 59 5 | |
| Stern g | 57 14 | 59 20 | 57 27 | 59 8,5 | |
| Comet | 0 2 28 | 4 32 | 2 41 | 4 18,5 | Süd. |
| Stern g | 2 51 | 4 25 | 3 8,5 | 4 8,5 | Süd. |
| Stern g | 6 4 | 7 41 | 6 19 | 7 25,5 | Nord. |
| Comet | 6 18 | 6 56 | —— | —— | Nord. |
| Comet | 9 8,5 | 11 9,5 | 9 19 | 10 58,5 | Süd. |
| Stern g | 9 30 | 11 3 | 9 47,5 | 10 46 | Süd. |
| Comet | 12 48 | 14 59 | 13 0 | 14 46,6 | |
| Stern g | 12 55,5 | 15 5,6 | 13 6 | 14 54 | |
| Stern f | 15 58 | 18 10 | 16 8 | 18 0 | |
| Comet | 17 50,5 | 20 0 | 18 3 | 19 46,5 | |
| Stern f | 25 0,7 | 26 51 | 25 14 | 26 38,8 | Nord |
| Comet | 27 6 | 28 25 | —— | —— | Nord |

Die letzte Vergleichung durch Wolken und schlecht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern g | 30 10 | 32 12 | 30 22,5 | 32 0 | Nord. |
| Comet | 30 15 | 31 49 | 30 40 | 31 29 | Nord. |

Hierauf bezog der Himmel.

Arnold Nr. 97. $0^h 47'$ dU. = $-20'\ 57''6$
Stündlicher Gang = $-0,36$.
Barometer $30''06$, Therm. am Bar. $61°$
Thermometer im Freien $45°6$.

Scheinbarer Ort des Sterns g ist:
AR. = $5^h 50' 28''$
Decl. = $+24° 9'$

Digitized by Google

1835 September 1.

| Stern | Aeufserer Ring. Eintritt. | Aeufserer Ring. Austritt. | Innerer Ring. Eintritt. | Innerer Ring. Austritt. | Vom Mittelpunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern h | 23h 55′ 42″5 | 57′ 52″ | 55′ 54″ | 57′ 40″5 | |
| Comet | 56 54 | 58 54 | 57 10 | 58 38,5 | |
| Stern h | 0 0 41,3 | 2 34 | 0 54,5 | 2 21,5 | |
| Comet | 1 39 | 3 49 | 1 52,5 | 3 36,5 | |
| Stern h | 7 12,5 | 8 7 | —— | —— | Süd. |
| Comet | 7 56 | 9 20 | 8 14 | 9 37 | Süd. |
| Stern h | 11 26 | 13 30,2 | 11 38 | 13 19,2 | Nord. |
| Comet | 12 40 | 14 31 | 12 57 | 14 15 | Nord. |
| Stern h | 22 26,5 | 23 58 | 22 43 | 23 42 | Nord. |
| Comet | 23 59 | 24 42 | —— | —— | Nord. |
| Stern h | 26 27,5 | 28 23 | 26 40,5 | 28 10,5 | |
| Comet | 27 28,5 | 29 38,5 | 27 40,5 | 29 26 | |
| Stern h | 31 21,7 | 33 35,5 | 31 32,3 | 33 23,4 | |
| Comet | 32 31 | 34 40 | 32 44 | 34 26,5 | |
| Stern h | 36 7,7 | 38 19 | 36 17,9 | 38 9 | |
| Comet | 37 15,5 | 39 28,5 | 37 27 | 39 16 | |
| Stern h | 42 48 | 44 23,3 | 43 4 | 44 6,5 | Süd. |
| Comet | 43 45 | 45 45 | 43 59 | 45 32 | Süd. |
| Stern h | 47 15,5 | 48 51 | 47 32,5 | 48 36 | Nord. |
| Comet | 48 50 | 49 37 | —— | —— | Nord. |
| Stern h | 51 51,7 | 53 41 | 52 5 | 53 28,2 | Nord. |
| Comet | 53 16,5 | 54 35,5 | 53 48:: | 54 6:: | Nord. |
| Stern h | 56 46,5 | 58 18 | 57 1,8 | 58 1,4 | Süd. |
| Comet | 57 41 | 59 40,5 | 57 54 | 59 28 | Süd. |

| Stern | Aeufserer Ring. Eintritt. | Aeufserer Ring. Austritt. | Innerer Ring. Eintritt. | Innerer Ring. Austritt. | Vom Mittelpunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern d | 1h 1′ 50″ | 3′ 19″ | 2′ 7″5 | —— | Süd. |
| Stern e | 2 11,5 | 3 43,5 | 2 28,5 | 3′ 27″5 | Süd. |
| Stern g | 4 25 | 6 37 | 4 35 | 6 26,5 | Mitte. |
| Stern h | 4 18 | 6 0 | 4 33 | 5 45 | Nord. |
| Comet | 5 46 | 6 49 | —— | —— | Nord. |
| Stern d | 10 24,3 | 11 48 | 10 44 | 11 29,8 | Süd. |
| Stern e | 10 46 | 12 13,5 | 11 5 | 11 55,5 | Süd. |
| Stern g | —— | 15 9 | 13 7 | 14 58 | Mitte. |
| Stern h | 12 49 | 14 34 | 13 3 | 14 19 | Nord. |
| Comet | 14 17 | 15 24 | —— | —— | Nord. |
| Stern h | 32 6 | 34 12 | 32 17 | 34 1,5 | Mitte. |
| Comet | 33 12,5 | 35 26 | 33 25 | 35 15 | Mitte. |

Arnold Nr. 97. $2^h 4'$ dU. $= -21' 7''8$

Stündl. Gang $= -0,4$

Barometer 30″18‴; Therm. am Barom. 61°2

Thermometer im Freien 47°4.

Scheinbare Oerter der Sterne:

| | AR. | Decl. | |
|---|---|---|---|
| d = | 5h 47′ 30″23 | + 24° 35′ 1″75 | *Bessel* Zone 348 |
| e = | 5 47 53,36 | + 24 35 21,25 | |
| g = | 5 50 26 | + 24 46 —— | |
| h = | 5 50 4,7 | + 24 56 —— | |

*Petersen*

---

## Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber.

Dorpat 1841. Juni 9.

Die diesjährige Opposition des Mars gehörte zwar nicht zu den günstigen, da sowohl die Entfernung noch immer ziemlich bedeutend war (0,588 oder fast $\frac{3}{5}$ der möglichst kleinsten) als auch die südliche Deklination die Beobachtungen für einen so nördlichen Ort wie Dorpat sehr erschwerte. Nur kurze Zeit vor und nach dem Meridiandurchgange waren Beobachtungen möglich. Am 24sten und 31sten Januar machte ich die ersten Versuche, worauf sie fast 8 Wochen lang wegen des zu tiefen Standes ausgesetzt wurden. Mit Ende März nahm ich sie wieder auf und habe sie bis zum 2ten Juni fortgesetzt, überhaupt in 22 Beobachtungsnächten 36 Zeichnungen erhalten und eine Reihe von Messungen sowohl des Aequatoreal- und Polardurchmessers, als des Polar- und einiger andern Flecke ausgeführt. Die ersten sind nicht zahlreich genug, um über die Grösse oder Abplattung jetzt schon etwas abzuleiten, und ich werde künftige Oppositionen abwarten müssen, allein schon jetzt zeigt sich deutlich, dafs der Durchmesser für die Entfernung 1 wahrscheinlich gröfser als 9″ herauskommt und dafs eine etwanige Abplattung jedenfalls gering, vielleicht auch gar nicht wahrnehmbar ist. Die Messungen des Nordpolarflecks, der seit dem 25sten März fortwährend, und meist sehr deutlich, gesehen werden konnte, geben keine Veränderung seiner Lage mit Sicherheit zu erkennen, denn wenn ich auch sehr häufig und fast gewöhnlich Abweichungen von 2—3 Grade vom Mittel erhalte, so befolgen diese doch kein bestimmtes Gesetz und sind auch wohl durch die Schwierigkeit der Beobachtung hinreichend erklärt. Ich werde später diese Messungen vollständig mittheilen. Versuche mit einigen andern eben so bestimmten Flecken haben auch ähnliche Abweichungen gegeben. In der Gegend des Südpols zeigte sich eine ähnliche Helle, allein ihr fehlte die scharfe Begrenzung und sie veränderte auch ihren Ort auf der Marsscheibe sehr merklich; auch sonst am Rande herum waren mehrmals hellgelbe, weifslichte und bläulichte Stellen sichtbar. Rothe Regionen bemerkte ich häufiger und mit gröfserer Bestimmtheit als bei den früheren Oppositionen: die Mittelgegend der Scheibe war fast immer roth und auch zwischen den dunkeln Flecken, welche die nördliche Polarzone umlagerten, sah man deutlich das Roth hindurchschimmern. Wie viel die optische Kraft des Fernrohrs Antheil an dieser gröfsern Mannichfaltigkeit und Bestimmtheit der Farben habe, wage ich noch nicht zu entscheiden. Eben so habe ich allerdings einige Flecke wahrgenommen, die in meinen früheren

Beobachtungen seit 1830 nicht vorkommen; und andre in jenen wahrgenommene konnte ich diesmal nicht oder doch nicht sicher wiederfinden, allein es ist schwer, hieraus für oder gegen die Beständigkeit der Flecke etwas zu schliefsen, da, wie bereits erwähnt, in jeder Nacht nur kurze Zeit (selbst in den günstigsten kaum 2 Stunden) beobachtet werden konnte. Mehrere früher beobachtete sind mit völliger Bestimmtheit diesmal eben so wieder erschienen.

Die erhaltenen Zeichnungen behalte ich mir vor, später in einem Steindrucke mitzutheilen. Die beiden nächsten Oppositionen im Sommer 1843 und 1845 ereignen sich bei so tiefem Stande des Mars, dafs für Dorpat keine Aussicht ist ihn mit Erfolg zu beobachten, wenn nicht vielleicht eine oder die andere Nacht durch eine ungewöhnliche Heiterkeit begünstigt wird. Erst 1847 stellen sich die Verhältnisse wieder günstiger.

Die meisten heitern Nächte, die mir bis jetzt hier zu Theil wurden, waren Mondscheinnächte, und deshalb bin ich auch mit meinen fortgesetzten Beobachtungen der Mondoberfläche verhältnifsmäfsig am weitesten vorgerückt. Die Anzahl von etwa 90 Rillen, welche die Mappa Selenographica enthält, ist jetzt schon auf mehr als 150 angewachsen und leicht dürfte die Zahl 1000 für die durch das Dorpater Fernrohr sichtbaren Mondrillen nicht zu grofs sein. Auch erscheinen mir mehrere, die mir früher von durchaus parallelen Rändern begränzt zu sein schienen, bei Anwendung starker Vergröfserungen sehr ungleich; einige bestehen fast ganz aus einer zusammenhängenden Kette in einander mündender rundlichter Oeffnungen, wie z. B. der gröfste Theil der Higinusrille. Im Sinus Aestuum, den die Selenographie als craterfrei bezeichnet, habe ich bereits mehrere Crater entdeckt und so dürfte noch Manches in jenem Werke Erwähnte durch meine hiesigen Beobachtungen eine nähere Bestimmung und theilweise Modification erfahren.

Noch setze ich einige Doppelsternbeobachtungen her.

### γ Leonis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840 | Oct. | 28. | 14h 10′ | St. Z. | 2″899 | (5) | 105° 19′8 | (3) |
| 1841 | April | 6. | 6 58 | —— | 2,588 | (3) | 105 22,5 | (4) |
| | —— | 13. | 8 52 | —— | 2,899 | (5) | 104 45,7 | (5) |
| | —— | 15. | 9 8 | —— | —— | | 105 1,1 | (5) |
| | —— | 20. | 8 25 | —— | 2,886 | (3) | 105 10,2 | (5) |
| | —— | 26. | 8 46 | —— | 2,700 | (3) | 104 43,5 | (3) |
| | —— | 30. | 7 21 | —— | 2,642 | (2) | 104 57,8 | (4) |
| | Mai | 7. | 7 30 | —— | 2,741 | (2) | 105 6,8 | (3) |
| Mittel | | 1841,26. | | | 2,785 | (21 B.) | 105° 4′8 | (54 B.) |

### ξ Ursæ majoris.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840 | Nov. | 1. | 10h 0′ | St. Zt. | 2″577 | (3) | 152° 54′0 | (5) |
| 1841 | April | 14. | 8 15 | —— | 2,089 | (5) | 149 25,7 | (5) |
| | —— | 20. | 10 30 | —— | —— | | 149 13,2 | (3) |
| | —— | 16. | 9 2 | —— | 2,419 | (3) | 148 44,1 | (5) |
| | Mai | 22. | 14 4 | —— | 2,906 | (3) | 149 25,0 | (4) |
| Mittel | | 1841,31. | | | 2,564 | (11) | 149 11,1 | (17) |

### ζ Orionis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | März | 25. | 6h 5′ | | 2″547 | (5) | 149° 32′7 | (5) |
| | April | 6. | 4 18 | | 2,239 | (3) | 149 47,1 | (5) |
| | 1841,25. | | | | 2,451 | (8) | 149° 39′9 | (10) |

### ζ Cancri. A. B.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 5. | 8h 2′ | | 0,942 | (2) | 359° 43′2 | (5) |
| | —— | 6. | 8 0 | | 1,080 | (3) | 359 32,1 | (5) |
| | —— | 25. | 11 5 | | —— | | 1 53,5 | (1) |
| | —— | 28. | 9 59 | | 1,040 | (2) | 1 19,5 | (5) |
| | Mai | 8. | 11 22 | | 1,139 | (2) | 2 2,5 | (4) |
| | —— | 13. | 9 4 | | —— | | 1 25,5 | (5) |
| | 1841,31. | | | | 1,053 | (9) | 0° 48,2 | (25) |

### 42 Comæ Berenices.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 14. | 9h 50′ | | 0″25 | (Sch.) | 6° 13′3 | (4) |
| | Mai | 9. | 11 28 | | 0,25 | (Sch.) | 0 45,4 | (5) |
| | —— | 11. | 11 40 | | 0,5 | (Sch.) | 3 59,8 | (4) |
| | —— | 12. | 11 50 | | 0,4 | (Sch.) | 0 34,5 | (2) |
| | —— | 18. | 12 30 | | —— | | 359 22,5 | (2) |
| | —— | 24. | 12 50 | | 0,42 | (Sch.) | 5 58,9 | (5) |
| | —— | 25. | 13 8 | | —— | | 0 54,9 | (5) |
| | Jun. | 3. | 13 20 | | —— | | 9 59,3 | (4) |
| | 1841,37. | | | | 0,324 | (5) | 3° 44′4 | (31) |

### γ Coronæ.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 14. | 18h 12′ | | 0″4 | (S.) | 150° 40′5 | (4) |
| | Jun. | 3. | 15 22 | | 0,5 | (S.) | 146 53,5 | (2) |
| | 1841,35. | | | | 0″45 | (2) | 149 18,2 | (6) |

### ε Bootis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 18. | 9h 50′ | | 3″318 | (3) | 323° 12′5 | (3) |
| | Mai | 22. | 12 45 | | 2,555 | (3) | 322 42,8 | (3) |
| | Jun. | 5. | 15 5 | | 2,70 | (1) | 322 51,2 | (3) |
| | 1841,37. | | | | 2″902 | (7) | 322 52,2 | (9) |

### ρ Ophiuchi.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 18. | 18h 36′ | | —— | | 124° 28′3 | (6) |
| | —— | 27. | 18 52 | | 6″428 | (2) | 125 14,8 | (3) |
| | Mai | 8. | 18 23 | | 6,729 | (3) | 126 2,3 | (5) |
| | —— | 9. | 18 8 | | 6,618 | (3) | 125 32,8 | (3) |
| | —— | 12. | 19 5 | | 6,426 | (3) | 125 24,5 | (3) |
| | 1841,34. | | | | 6″561 | (11) | 125° 17′3 | (20) |

### ψ Leonis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 8. | 12h 5′ | | 203° 40′ | (3) | 0″3 | (Schätzung) |

### Castor.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840 | Oct. | 29. | 12h 10′ | | 5″140 | (5) | 252° 35′0 | (5) |
| | —— | 30. | 12 0 | | 4,834 | (5) | 252 46,6 | (5) |
| 1841 | April | 5. | 5 1 | | 4,936 | (5) | 253 12,5 | (5) |
| | —— | 14. | 4 28 | | 5,550 | (5) | 252 59,7 | (4) |
| | Mai | 9. | 10 37 | | 4,856 | (3) | 252 37,3 | (5) |
| Mittel | | 1841,11. | | | 4,886 | (23) | 252 49,1 | (24) |

### η Herculis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 3. | 19h 40′ | | 1″156 | (4) | 155° 17′5 | (4) |
| | Mai | 9. | 19 10 | | 0,770 | (2 Schätz.) | 152 30,0 | (4) |
| | —— | 22. | 19 27 | | 0,815 | (2 Sch.) | 159 5,1 | (5) |
| | 1841,34. | | | | 0″974 | (8) | 155 53,5 | (13) |

### ζ Herculis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 3. | 19h 20′ | 1″296 | (5) | 149° 16′3 | (5) |
| | —— | 14. | 19 0 | 1,061 | (2) | 148 49,1 | (5) |
| | Mai | 9. | 18 51 | 0,963 | (3) | 147 18,5 | (4) |
| | —— | 12. | 19 25 | 0,919 | (2) | 147 53,2 | (3) |
| | —— | 22. | 19 18 | 1,018 | (3) | 150 13,9 | (5) |
| | —— | 24. | 19 27 | —— | | 149 15,5 | (2) |
| | 1841,35 | | | 1,092 | (18) | 148 52,5 | (24). |

### ι Leonis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 14. | 8h 36′ | 1″893 | (5) | 86° 41′9 | (5) |
| | —— | 20. | 11 5 | 2,385 | (2) | 85 37,5 | (5) |
| | —— | 26. | 9 16 | 2,430 | (3) | 86 26,0 | (3) |
| | Mai | 4. | 11 5 | 2,213 | (3) | 87 50,8 | (4) |
| | —— | 22. | 13 53 | 2,532 | (2) | 86 57,2 | (3) |
| Mittel | 1841,32 | | | 2,215 | (15) | 86 39,5 | (20). |

### γ Virginis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 20. | 12h 36′ | 2″166 | (3) | 20° 41′2 | |
| | —— | 25. | 12 40 | 1,999 | (2) | 20 0,3 | |
| | —— | 26. | 10 10 | 1,747 | (4) | 19 54,3 | |
| | —— | 29. | 12 37 | 1,902 | (3) | 19 42,2 | |
| | Mai | 1. | 9 35 | 1,674 | (3) | 20 5,2 | |
| | —— | 3. | 11 30 | 2,114 | (1) | 20 47,5 | |
| | —— | 9. | 11 6 | 1,633 | (3) | 20 51,5 | |
| | —— | 11. | 11 20 | 1,668 | (3) | 20 41,7 | |
| | —— | 12. | 11 37 | 1,463 | (2) | 20 15,2 | |
| | —— | 18. | 12 20 | 1,819 | (3) | 19 31,1 | |
| | —— | 24. | 12 38 | 1,487 | (4) | 19 40,9 | |
| Mittel | 1841,35 | | | 1,728 | (31) | 20° 10′7 | (46). |

### 2 1 7 3.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 27. | 18h 20′ | 0″864 | (1) | 169° 24′3 | (4) |
| | Mai | 4. | 18 13 | —— | | 174 22,0 | (4) |
| | —— | 8. | 18 2 | 0,5 | (S.) | 176 37,6 | (4) |
| | —— | 9. | 18 38 | 0,503 | (1) | 169 29,8 | (4) |
| | —— | 12. | 18 29 | 0,651 | (2) | 174 49,8 | (4) |
| Mittel | 1841,35 | | | 0″634 | (5) | 172° 56′7 | (20). |

### τ Ophiuchi.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 27. | 18h 40′ | 0,86 | (1) | länglicht. | —— *) |
| | Mai | 4. | 18 44 | 0,7 | (1) | länglicht. | —— |
| | —— | 8. | 18 10 | —— | | scheint länglicht. | —— |

*) Dieser Doppelstern kann bei der geringen Höhe, die er hier erreicht, nur dann der Position nach bestimmt werden, wenn man jeden der beiden Sterne einzeln erblickt. An den ersten Abenden erhielt ich die vertikale Richtung; die Vergleichung mit den späteren Beobachtungen zeigte deutlich, dafs hier nur eine prismatische Verlängerung wahrgenommen werde.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 9. | 18h 25′ | 0″773 | (2) | best. getrennt. | 37° 18′9 | (5) |
| | —— | 12. | 18 40 | 0,651 | (1) | getrennt. | 34 47,5 | (3) |
| | —— | 24. | 18 28 | —— | | Berührung. | 36 0,5 | (4) |
| Mittel | 1841,37 | | | 0″751 | (5) | | 36° 14′9 | (12). |

### 1 7 3 4.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 9. | 11h 41′ | 1″041 | (1) | 196° 40′5 | (3) |
| | —— | 11. | 11 50 | 1,064 | (1) | 198 7,8 | (4) |
| | —— | 24. | 13 33 | 1,049 | (3) | 202 36,0 | (4) |
| | —— | 25. | 13 21 | 1,184 | (3) | 197 59′7 | (4) |
| Mittel | 1841,38 | | | 1″100 | (8) | 199° 2′4 | (15). |

### 1 7 5 7.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 9. | 11h 55′ | 1″872 | (2) | 36° 47′3 | (4) |
| | —— | 11. | 12 5 | 1,837 | (3) | 36 12,9 | (5) |
| | —— | 24. | 13 47 | —— | | 35 49,5 | (3) |
| | —— | 25. | 13 37 | 1,874 | (3) | 35 15,2 | (4) |
| Mittel | 1841,38 | | | 1″747 | (8) | 36° 2′7 | (16). |

### ξ Bootis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 9. | 12h 35′ | 1″386 | (2) | 308° 33′5 | (4) |
| | —— | 12. | 14 10 | 1,287 | (2) | 310 18,2 | (3) |
| | Jun. | 2. | 14 25 | 1,392 | (1) | 310 58,8 | (4) |
| | —— | 3. | 14 35 | 1,150 | (Sch.) | 310 46,2 | (4) |
| Mittel | 1841,39 | | | 1″315 | (6) | 310° 2′9 | (15). |

### α Herculis.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 9. | 19h 32′ | 4″237 | (3) | 118° 47′3 | (5) |
| | —— | 12. | 19 50 | 4,446 | (2) | 118 30,3 | (5) |
| Mittel | 1841,36 | | | 4″320 | (5) | 118° 38′8 | (10). |

### γ Coronae.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | April | 14. | einfach. | (γ Coronae in Berührung.) | | | | |
| | Mai | 22. | 18h 25′ | 0″18 *) | | keilförmig | 328° 51′5 | (8) |
| | Juni | 3. | 15 40 | —— | | keilförmig | 327 30,5 | (2) |
| Mittel | 1841,41 | | | 0″18 | | | 328° 18′6 | (5). |

*) Geschätzt aus dem Verhältnifs der Axen. Da die Sterne aber wahrscheinlich ungleiche Durchmesser haben, so ist diese Distanz wohl zu klein, und dürfte 0″26 bis 0″30 gesetzt werden müssen.

### 73 Ophiuchi.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 24. | 18h 40′ | 1″507 | (4) | 257° 16′5 | (5) |
| | Juni | 3. | 18 46 | 1,30 | (1) | 256 24,5 | (4) |
| Mittel | 1841,41 | | | 1″456 | (5) | 256° 53′3 | (9). |

### ξ Bootis.

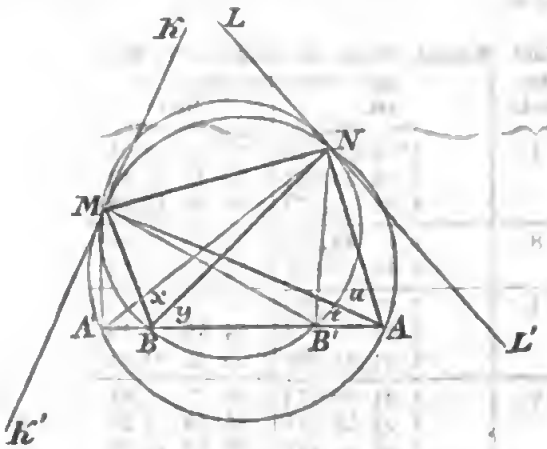
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Mai | 22. | 12h 28′ | 6″848 | (3) | 325° 20′3 | (5) |
| | Jun. | 3. | 15 12 | 7,300 | (1) | 328 20,3 | (3) |
| Mittel | 1841,41 | | | 6″961 | (4) | 324° 29′5 | (8) |

*Mädler.*

## Geometrische Auflösung der *Hansen*schen Aufgabe: „Aus der Lage zweier bekannten Puncte die La zweier unbekannten Puncte zu finden.

Von Herrn *Thomas Clausen.*

Die äufserst schöne und einfache geometrische Auflösung der *Pothenot*schen Aufgabe von *Bessel* und *Kulenkamp* veranlafste mich für diese eine ähnliche einfache Auflösung zu suchen, die ich so glücklich war, sogleich zu finden.




Es seien $M$ und $N$ die beiden gegebenen Puncte; $A$ und $B$ die gesuchten. Man kann also unmittelbar die Winkel $MBN = x$, $NBA = y$, $BAM = t$ und $MAN =$ messen. Man mache den Winkel $MNL = x$; $L'NB$ $NMB' = y$; $K'MN = u$; $K'MA = MNA =$ liegt der Durchschnitt von $NB'$ und $MB'$ auf der Linie $A$ und eben so der Durchschnitt von $MA'$ und $NA'$. Durch diese beiden Puncte ist also das Mefsbrett orientirt, und die Bestimmung der Puncte $A$ und $B$ keiner weitern Schwierigkeit unterworfen.

Beweis. Die vier Puncte $BMNB'$ liegen in einem Kreis. Die Grade $LN$ tangirt diesen Kreis, da der Winkel zwischen ihr und der Chorde $MN$ so grofs ist, als der Winkel $MB'N$ an der Peripherie, der auf derselben Chorde steht. Daher wird wenn der Winkel $ABN = y$ ist, auch $LNB' = NHB' =$ seyn, da die zwei an der Peripherie auf einer Chorde stehen und der dritte von derselben Chorde, und der Tangente in dem einen Ende derselben gebildet wird. Der Beweis gilt eben so für den Punct $A'$ in dem Kreise $ANMA'$.

Altona März 24. 1841.

*Thomas Clausen.*

## Sternbedeckung.

Herr Hofrath *Gauss* hat am 23ten Mai in Göttingen, da das ungünstige Wetter die Beobachtung des Eintritts verhinderte, den Austritt von 42 ω² Gemin, um 9h 32′ 10″6 m.Z. beobachtet. Herr Dr. *Goldschmidt* beobachtete diesen Austritt 0″3 früh

## Verbesserung.

In Nr. 413 pag. 74 Zeile 10 von oben lese man April 19 statt 17.

## Inhalt.

(zu Nr. 429.) Schreiben des Herrn *Bianchi* an den Herausgeber. p. 337.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Monds, insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald. p. 343.

(zu Nr. 430.) Verzeichnifs von 53 Sternen der Plejaden, aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 363.

Original-Beobachtungen des *Halley*schen Cometen auf der Altonaer Sternwarte 1835. Von Herrn Observator und Ritter *Petersen*. p. 357.

Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber. p. 361.

Geometrische Auflösung der *Hansen*schen Aufgabe: „Aus der Lage zweier bekannten Puncte, die Lage zweier unbekannten Puncte zu finden." Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 367.

Sternbedeckung. p. 367.

Verbesserung. pag. 367.

Altona 1841. August 5.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 431.

## Scheinbare Positionen des *Encke*schen Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte.

Von Herrn *Ch. Rümcker*.

| Datum 1838 | Mittl. Zeit in Hamburg. | Scheinbare AR. des Cometen. | Scheinb. Decl. des Cometen. | Zahl der Beobb. | Scheinb. Oerter der verglichenen Sterne zur Vergleichungszeit. AR. | Decl. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Octbr. 14 | 7h 37′ 30″2 | 1° 57′ 34″527 | 49° 43′ 38″0 | 1 | 1h 53′ 28″018 | 49° 43′ 25″91 |
| | | | | | 1 53 53,833 | 49 43 43,42 |
| | | | | | 1 55 2,979 | 49 52 12,85 |
| 17 | 7 23 53,67 | 1 42 41,991 | 52 47 49,64 | 8 | 1 45 44,259 | 52 48 57,398 |
| | | | | | 1 46 10,358 | 52 30 47,74 |
| 19 | 7 36 39,26 | 1 28 38,939 | 55 3 2,64 | 4 | 1 29 22,832 | 54 57 49,17 |
| | | | | | 1 29 36,103 | 54 49 6,40 |
| | | | | | 1 31 41,272 | 55 15 31,66 |
| 20 | 7 31 9,88 | 1 20 33,972 | 56 13 53,37 | 6 | 1 21 50,679 | 56 7 0,97 |
| | | | | | 1 23 28,038 | 55 59 1,22 |
| | | | | | 1 26 30,312 | 56 12 46,52 |
| | | | | | 1 29 4,720 | 56 20 22,38 |
| 23 | 7 23 4,67 | 0 47 40,356 | 59 54 49,09 | 6 | 0 47 3,169 γ Cassiopeæ | 59 50 44,33 |
| 27 | 7 38 55,34 | 23 34 26,394 | 64 27 10,12 | 10 | 23 30 38,382 | 64 32 45,08 |
| | | | | | 23 33 41,799 | 64 13 39,85 |
| 29 | 6 32 38,86 | 22 41 48,773 | 65 41 43,00 | 1 | 22 35 23,672 | 65 40 9,09 |
| | 12 11 53,91 | 22 34 58,678 | 65 49 41,75 | 5 | 22 43 53,895 | 65 42 21,13 |
| | | | | | 22 45 3,902 | 65 58 19,90 |
| 30 | 11 28 17,35 | 22 4 38,563 | 65 54 47,83 | 2 | 22 0 58,580 | 65 59 43,20 |
| | | | | | 22 1 41,152 | 65 55 0,32 |
| | | | | | 22 2 15,927 | 66 10 17,69 |
| | | | | | 22 8 6,377 | 66 8 58,22 |
| | | | | | 22 9 37,008 | 66 8 12,26 |
| Novbr. 3 | 8 34 50,87 | 20 0 47,251 | 61 58 57,86 | 7 | 19 52 56,251 | 62 10 22,150 |
| | | | | | 19 58 50,037 | 61 56 46,605 |
| An diesem Abende bedeckte der Comet den Stern a demnach | | | | | (a) 19 58 57,032 | 61 50 11,23 |
| | | | | | 19 59 23,505 | 62 11 34,30 |
| | | | | | 20 0 15,263 | 61 57 28,62 |
| | 10 11 24,05 | 19 58 57,032 | 61 50 11,23 | | 20 3 52,816 | 62 16 22,55 |
| Novbr. 4 | 8 25 17,02 | 19 33 34,112 | 59 45 56,61 | 1 | 19 30 26,845 | 59 49 3,24 |
| | | | | | 19 30 36,642 | 59 48 39,33 |
| | | | | | dup. 19 31 25,099 | 59 55 29,95 |
| 5 | 5 53 3,73 | 19 11 51,401 | 57 36 5,19 | 3 | 19 8 0,882 | 57 29 44,34 |
| | 7 45 24,79 | 19 10 9,055 | 57 23 48,12 | 8 | 19 9 12,723 | 57 23 1,70 |
| | | | | | 19 10 8,146 | 57 50 6,34 |
| | | | | | 19 11 0,837 | 57 25 54,18 |
| 9 | 7 46 48,29 | 17 59 34,826 | 45 3 8,94 | 4 | 17 56 28,528 | 45 21 19,06 |
| Der Stern b ward am selbigen Abende vom Cometen bedeckt, wonach | | | | | 17 58 1,676 | 45 7 44,82 |
| | 8 32 3,9 | 17 59 9,796 | 44 57 27,57 | | (b) 17 59 9,796 | 44 57 27,57 |



Digitized by Google

| Datum. 1838. | Mittl Zeit in Hamburg. | Scheinbare AR. des Cometen. | Scheinb. Decl. des Cometen. | Zahl der Beobb. | Scheinb. Oerter der verglichenen Sterne zur Vergleichungszeit. AR. | Decl. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Novbr. 10. | 6h 47′ 29″84 | 17° 47′ 43″646 | 41° 52′ 19″98 | 1 | 17° 46′ 5″846 | 41° 48′ 19″50 |
| | 9 8 1,58 | 17 46 33,577 | 41 33 8,08 | 2 | (c) 17 47 39,396 | 41 51 14,53 |

An diesem Abende bedeckte, wie auch A. N. Nr. 371 von Herrn Professor *Nicolai* bemerkt, der Comet den Stern c, woraus folgt:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 56 24,38 | 17 47 39,396 | 41 51 14,53 | | | |
| Nov. 11 | 8 3 56,27 | 17 36 15,719 | 38 24 6,87 | 11 | 17 35 33,840 | 38 18 50 71 |
| | | | | | 17 35 48,941 | 38 20 57,62 |
| | | | | | 17 36 24,371 | 38 21 52,98 |
| | | | | | 17 36 46,318 | 38 8 47,04 |
| | | | | | 17 37 6,465 | 38 8 33,04 |
| | | | | | 17 39 25,131 | 38 23 33,68 |
| 12 | 6 15 3,32 | 17 27 24,141 | 35 25 10,92 | 13 | 17 28 40,085 | 35 4 9,01 |
| | | | | | 17 26 14,599 | 35 18 39,89 |
| | | | | | 17 26 38,071 | 35 18 51,88 |
| | | | | | 17 27 26,033 | 35 26 52,76 |
| 13 | 6 7 51,45 | 17 18 51,554 | 32 16 21,71 | 15 | 17 16 1,434 | 32 8 40,87 |
| | | | | | 17 17 44,579 | 32 7 47,32 |
| | | | | | 17 18 33,681 | 32 24 1,98 |
| | | | | | 17 18 36,918 | 32 26 18,37 |
| 19 | 5 38 29,57 | 16 42 34,899 | 16 0 20,41 | 8 | 16 42 38,060 | 15 39 36,43 |
| | | | | | 16 43 53,957 | 16 4 21,45 |
| | | | | | 16 45 29,873 | 15 53 3,98 |
| | | | | | 16 46 1,640 | 15 40 40,72 |
| | | | | | 16 46 54,685 | 15 53 27,62 |
| 20 | 5 38 4,96 | 16 38 12,844 | 13 45 11,30 | 8 | 16 37 6,924 | 13 54 49,65 |
| | | | | | 16 37 36,544 | 13 55 6,09 |
| | | | | | 16 39 59,502 | 13 57 24,95 |
| | | | | | 16 40 42,053 | 13 52 51,36 |
| 21 | 6 1 49,57 | 16 34 6,342 | 11 35 14,21 | 9 | 16 32 10,606 | 11 58 28,73 |
| | | | | | 16 32 47,024 | 11 47 7,75 |
| | | | | | 16 34 8,975 | 11 49 36,26 |
| | | | | | 16 34 37,241 | 11 21 50,98 |
| | | | | | 16 35 21,062 | 11 15 5,74 |
| | | | | | 16 35 46,715 | 11 37 39,65 |
| | | | | | 16 36 8,067 | 11 46 24,31 |
| 23 | 5 44 43,29 | 16 26 55,991 | 7 41 43,33 | 6 | 16 25 57,180 | 7 54 51,02 |
| | | | | | 16 27 7,876 | 7 44 17,20 |
| 24 | 5 34 37,70 | 16 23 42,494 | 5 54 9,59 | 8 | 16 23 41,904 | 5 47 5,81 |
| | | | | | 16 24 38,867 | 5 52 4,96 |
| 25 | 5 29 39,18 | 16 20 41,863 | 4 12 13,46 | 5 | 16 20 47,763 | 4 23 47,47 |
| | | | | | 16 22 31,908 | 4 36 38,37 |

Die Reductionen der Cometenbeobachtungen hat Herr *Funk* besorgt.

An den Abenden, wo ich den Cometen nur ein- oder zweimal habe beobachten können, war die Witterung ungünstig, und die Beobachtungen sind dann weniger scharf gewesen.

Die Bedeckung eines Fixsternes von einem lichtschwachen Cometen ist schwer zu beobachten, weil das Licht des Cometen in der Nähe eines auch nur kleinen Fixsternes unsichtbar wird, jedoch glaube ich, dafs die hier angegebenen Zeiten nahe central waren.

*C. Rümker.*

## Schreiben des Herrn Regierungs-Registrators *Paschen* an den Herausgeber.

Schwerin 1841. Juli 5.

Ich habe am 26sten März d. J. eine Bedeckung der Venus vom Monde beobachtet, welche im Berliner Jahrbuche nicht angezeigt worden ist. Die Anzeige ist dort wahrscheinlich unterblieben, weil die für die Conjunction beider Gestirne p. 217. angegebene Declination des Mondes durch ein Versehen um 10′ zu grofs angesetzt ist. Wenn gleich die beobachteten Momente der Bedeckung, als zu ungenau, keinen Werth haben können, so lasse ich sie doch zur nähern Beglaubigung meiner Angabe hier folgen:

| | Mittl. Schweriner Zeit. | |
|---|---|---|
| 1) Erste Berührung der Ränder | 3h 45′ 49″ | (wohl etwas zu |
| 2) Gänzl. Verschwinden des Südhorns | 48 5 | spät?) |
| 3) Austritt des ersten Randes | | verfehlt. |
| 4) —— des Nordhorns | 4 26 58 | |

Das angewandte Fernrohr war ein Fraunhofer von 43L Oeffnung. Den Stand der Uhr konnte ich erst zwei Stunden später durch Höhen der Venus mit einem kleinen *Breithaupt*schen Theodolithen bestimmen, weil dies Instrument nicht früher zu meiner Disposition stand. Habe ich zwar Ursache anzunehmen, dafs die Zeitbestimmung an sich um weniger als 2″ unrichtig ist, so kann ich doch dem Gange der zur Beobachtung angewandten gewöhnlichen Taschenuhr nicht trauen, da dieser sich häufig, selbst in kurzen Zwischenräumen als sehr ungleich ausgewiesen hat. Die Momente der Bedeckung werden also beträchtlich ungenauer seyn.

Um einigermaafsen über die Zuverlässigkeit der Beobachtung urtheilen zu können, habe ich den scheinbaren Abstand beider Himmelskörper für die Zeiten der ersten und letzten Ränderberührungen aus den Angaben des Berliner Jahrbuchs, mit Berücksichtigung der Aberration für die Venus, abgeleitet und dabei die Abplattung $\frac{1}{300}$ und die Breite von 53° 37′ 20″ zum Grunde gelegt, für die Länge Schwerins aber den wohl nicht erheblich unrichtigen Werth 8′ 17″ in Zeit westlich von Berlin angenommen. Ich finde den scheinbaren Abstand für die Zeit der ersten Ränderberührung

= 16′ 31″3,

während die Beobachtung denselben zu

16′ 24″8

ergiebt, wenn man den Durchmesser der Venus aus den Angaben von *Beer* und *Mädler* berechnet. Der für die Zeit der letzten Ränderberührung berechnete Abstand differirt beträchtlich mehr von dem beobachteten, er ist nämlich um 30″1 gröfser als dieser. Es scheint daher besonders die Zeit des Austritts sehr fehlerhaft zu seyn.

*F. Paschen.*

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn *C. v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte.

Wien 1841. Juli 29.

Erlauben Sie, dafs ich Ihnen eine Kleinigkeit mittheile, zu der mich vor einigen Tagen die Lecture der Pariser Comptes rendus Nr. 22 veranlafste. Herr *Ed. Biot* führt dort mehrere sehr alte Sternschnuppen-Erscheinungen aus chinesischen Geschichtsbüchern an, und sagt unter anderen, dafs man viermal sehr reichen Sternschnuppen-Fall in den Jahren 820 bis 841 nach Chr. und immer zwischen dem 20sten und 25sten Juli a. St., oder dem 24sten und 29sten Juli neuen Styles verzeichnet findet, und dafs der 27ste Juli a. St. oder 5te August n. St. 1451 ebenfalls durch eine aufserordentliche Menge solcher Phänomene ausgezeichnet war. Ich glaubte hierin nach *Boguslawsky's* Vorgange ältere Erscheinungen desselben Phänomenes vermuthen zu dürfen, das man gegenwärtig um den 10ten August zu bemerken pflegt, und kam im weiteren Verfolge auf Umstände, welche die Wahrscheinlichkeit jener Muthmafsung wenigstens nicht umzustofsen scheinen. Combinirt man nämlich die Erscheinungen 820 — 841 nach Chr. mit der Erscheinung 1451, so erhält man beiläufig eine synodische Umlaufszeit des Phänomenes von 365 Tagen 6 Stunden 12 Minuten; aus der Verbindung aber der Erscheinung 1451 mit der des Jahres 1839, wo der Culminationspunkt des Phänomenes mit seltener Entschiedenheit am 10ten August gegen 3 Uhr Morgens von uns wahrgenommen wurde, ergibt sich jene Umlaufszeit gleich 365 Tagen 6 Stunden 8 Minuten, eine in diesem Falle gewifs hinreichende Uebereinstimmung. Rechnet man mit dieser Umlaufszeit auf das Jahr 1838 zurück, so findet man die Zeit der Haupt-Erscheinung am 10ten August gegen 9h Abends, und in der That beobachtete man an diesem Abende hier von 9h bis 10h gegen 70, von 10h bis 11h gegen 50 solcher Erscheinungen trotz trüben Himmels und Mondes, während die vorhergehenden sowohl als folgenden Tage das Phänomen offenbar viel schwächer war. Zur Verification dieser Vermuthung setze ich die Zeiten der nächsten Erscheinungen her, wie sich dieselben aus der zuletzt bestimmten, als der

weit sichereren Umlaufszeit ergeben. Das Phänomen soll seinen gröfsten Glanz erreichen im Jahre

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1841 | Aug. | 10 | um 3h 16′ | Abends, am Tage des letzten Viertels. |
| 1842 | — | 10 | 9 24 | „ vier Tage nach dem Neumonde. |
| 1843 | — | 11 | 3 32 | Morgens, einen Tag nach dem Vollmonde. |

Da der Mond die heurige Erscheinung nicht eben ganz unsichtbar macht, so ist schon in diesem, noch mehr aber im künftigen Jahre eine Prüfung jener Hypothese möglich.

*C. L. v. Littrow.*

## Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Santini* R. v. D., Directors der Sternwarte in Padua

Abbiamo osservato il piccolissimo Eclisse Solare del 18 Luglio. La parte del Sole oscurata fù qui circa 1′ d'Arco. Jo Le acchiudo gli instanti osservati del principio e fine, che potranno trovar luogo nelle Sue A. N. fra le osservazioni degli altri Colleghi.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| principio | 11h 37′ 18″4 | Tempo sider. | 3h 52′ 48″7 | Tempo in Padua |
| fine | 12 4 15,9 | | 4 19 11,8 | del 18 Lugl. 84. |

*Santini.*

## Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds, insbesondere auch durch Monds-culminationen.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald.

### §. 1.

Die schöne Methode der Bestimmung der Längen aus beobachteten Mondculminationen ist offenbar nur ein besonderer Fall der allgemeinern Methode der Bestimmung der Längen aus Azimuthen des Monds. Die Entwickelung dieser letztern allgemeinern Methode ist der nächste Zweck des vorliegenden Aufsatzes, woran wir aber auch einige der Aufmerksamkeit der Astronomen vielleicht nicht ganz unwerthe Bemerkungen über eine von der jetzt gewöhnlichen einigermafsen abweichende Methode zur Berechnung der Längendifferenzen aus beobachteten Mondculminationen anschliefsen werden.

### §. 2.

Der Beobachtungsort sey $A$, der Ort, für welchen die Ephemeriden berechnet sind, sey $E$. Alle Zeiten seyen Sternzeiten und in Stunden ausgedrückt. Die $A$Zeit der Beobachtung, d. h. die $A$Zeit des Moments, wo der eine Mondrand den Mittelfaden eines unter einem beliebigen, aber bekannten Azimuth aufgestellten Passagen-Instruments oder eines andern zu diesen Beobachtungen geeigneten Werkzeuges berührt, sey $T$. Die Länge des Orts $A$ in Zeit, in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen sey $t$, wobei wir bemerken, dafs die Länge des Orts $A$ von $E$ an nach derselben Richtung hin, nach welcher sich die Erde um ihre Axe bewegt, von 0 bis 360° gezählt werden soll. Dies vorausgesetzt, ist offenbar $T-t$ oder $24+T-t$, jenachdem $T-t$ positiv oder negativ ist, die $E$Zeit der Beobachtung. Setzen wir also

$$T-t=\tau \quad \text{oder} \quad 24+T-t=\tau,$$

jenachdem $T-t$ positiv oder negativ ist, so ist in allen Fällen die $E$Zeit der Beobachtung.

### §. 3.

Man nehme nun im Moment der Beobachtung den Mittelpunkt der Erde als den Anfang eines rechtwinkligen Coordinatensystems der $xyz$ an; der positive Theil der Axe der $x$ sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Frühlingspunkte gerichtet und die Ebene der $xy$ sey die Ebene des Aequators, der positive Theil der Axe der $y$ habe eine solche Lage, dafs man sich, um von dem positiven Theile der Axe der $x$ durch den rechten Winkel $(xy)$ hindurch zu dem positiven Theile der Axe der $y$ zu gelangen, nach derselben Richtung bewegen mufs, nach welcher von dem positiven Theile der Axe der $x$ an die Rectascensionen gezählt werden; der positive Theil der Axe der $z$ sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Nordpole derselben hin gerichtet.

Die Entfernung des Mittelpunkts des Monds vom Mittelpunkte der Erde, seine Rectascension, Declination und sein aus dem Mittelpunkte der Erde gesehener scheinbarer Halbmesser zur $E$Zeit $\tau$ seyen respective $\rho$, $\alpha$, $\delta$, $\Delta$; so sind offenbar

$$\rho\cos\alpha\cos\delta,\quad \rho\sin\alpha\cos\delta,\quad \rho\sin\delta$$

die Coordinaten des Mittelpunkts des Monds im Moment der Beobachtung, d. h. zur $E$Zeit $\tau$, in Bezug auf das angenommene System der $xyz$.

Bezeichnet $r$ den nach dem Beobachtungsorte $A$ gezogenen Halbmesser der Erde und $\varphi$ die geocentrische Breite von $A$, welche 90° nicht übersteigt, aber als positiv oder als negativ betrachtet wird, jenachdem $A$ in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so sind, weil offenbar $15T$ die sogenannte Rectascension der Mitte des

...mels für den Beobachtungsort $A$ im Moment der Beobach... ist,

$$r\cos\varphi\cos 15\,T,\quad r\cos\varphi\sin 15\,T,\quad r\sin\varphi$$

die Coordinaten des Beobachtungsortes $A$ in Bezug auf das angenommene System der $xyz$ im Moment der Beobachtung.

Wir wollen nun ein zweites dem Systeme der $xyz$ parallel rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_1 y_1 z_1$ annehmen, dessen Anfangspunkt der Beobachtungsort $A$ ist; so haben wir nach den Principien der analytischen Geometrie zwischen den Coordinaten der Systeme der $xyz$ und $x_1 y_1 z_1$ die folgenden ganz allgemein gültigen Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} x &= r\cos\varphi\cos 15\,T + x_1,\\ y &= r\cos\varphi\sin 15\,T + y_1,\\ z &= r\sin\varphi + z_1. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(1)$$

Ferner nehmen wir ein drittes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_2 y_2 z_2$ an, dessen Anfangspunkt ebenfalls der Beobachtungsort $A$ ist. Die Ebene der $x_2 z_2$ sey die Ebene des Meridians von $A$; der positive Theil der Axe der $z_2$ falle mit dem positiven Theile der Axe der $z_1$ zusammen; der positive Theil der Axe der $x_2$ liege über dem Horizonte von $A$, und folglich immer in der Hälfte des astronomischen Meridians von $A$, von welcher an die Stundenwinkel im entgegengesetzten Sinne der Bewegung der Erde um ihre Axe von 0 bis 360° gezählt werden; der positve Theil der Axe der $y_2$ werde so angenommen, dafs man sich, um von dem positiven Theile der Axe der $x_2$ durch den rechten Winkel $(x_2 y_2)$ hindurch zu dem positiven Theile der Axe der $y_2$ zu gelangen, ganz nach derselben Richtung hin bewegen mufs, nach welcher man sich bewegen mufs, wenn man von dem positiven Theile der Axe der $z_1$ durch den rechten Winkel $(z_1 y_1)$ hindurch zu dem positiven Theile der Axe der $y_1$ gelangen will. Dies vorausgesetzt, ist nach den aus der analytischen Geometrie bekannten allgemeinen Formeln für die Verwandlung der Coordinaten in der Ebene offenbar

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= x_2\cos 15\,T - y_2\sin 15\,T,\\ y_1 &= x_2\sin 15\,T + y_2\cos 15\,T,\\ z_1 &= z_2. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(2)$$

Durch den Beobachtungsort $A$ als Anfang legen wir nun endlich noch ein viertes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_3 y_3 z_3$. Die Ebene der $x_3 y_3$ sey die Ebene des Horizonts, und die Ebene der $x_3 z_3$ sey die Ebene des Meridians von $A$. Der positive Theil der Axe der $x_3$ werde so angenommen, dafs er mit dem positiven Theile der Axe der $x_2$ einen spitzen Winkel einschliefst; der positive Theil der Axe der $y_3$ falle mit dem positiven Theile der Axe der $y_2$ zusammen; der positive Theil der Axe der $z_3$ sey von dem Punkte $A$ nach dessen Scheitelpunkte oder Fufspunkte gerichtet, jenachdem $A$ in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt. Bezeichnet nun $\omega$ die Polhöhe des Punktes $A$ oder deren Ergänzung zu 180°, jenachdem $A$ in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so ist nach der Lehre von der Verwandlung der Coordinaten, wie man leicht findet, in völliger Allgemeinheit

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= x_3\sin\omega + z_3\cos\omega,\\ y_2 &= y_3,\\ z_2 &= -x_3\cos\omega + z_3\sin\omega. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(3)$$

Aus diesen Gleichungen erhält man leicht

$$\left.\begin{aligned} x_3 &= x_2\sin\omega - z_2\cos\omega,\\ y_3 &= y_2,\\ z_3 &= x_2\cos\omega + z_2\sin\omega. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(4)$$

und aus (2) ergiebt sich auf ähnliche Art

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= x_1\cos 15\,T + y_1\sin 15\,T,\\ y_2 &= -x_1\sin 15\,T + y_1\cos 15\,T,\\ z_2 &= z_1. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(5)$$

Also ist

$$\left.\begin{aligned} x_3 &= x_1\sin\omega\cos 15T + y_1\sin\omega\sin 15T - z_1\cos\omega,\\ y_3 &= -x_1\sin 15T + y_1\cos 15T,\\ z_3 &= x_1\cos\omega\cos 15T + y_1\cos\omega\sin 15T + z_1\sin\omega. \end{aligned}\right\}\ldots(6)$$

weil nun ferner nach (1)

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= -r\cos\varphi\cos 15T + x,\\ y_1 &= -r\cos\varphi\sin 15T + y,\\ z_1 &= -r\sin\varphi + z. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(7)$$

ist; so ist, wie man leicht findet,

$$\left.\begin{aligned} x_3 &= -r\sin(\omega-\varphi) + x\sin\omega\cos 15\,T + y\sin\omega\sin 15\,T - z\cos\omega,\\ y_3 &= -x\sin 15\,T + y\cos 15\,T,\\ z_3 &= r\cos(\omega-\varphi) + x\cos\omega\cos 15\,T + y\cos\omega\sin 15\,T + z\sin\omega. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(8)$$

Führen wir in diese Gleichungen für $x, y, z$ die oben gefundenen Coordinaten des Mittelpunkts des Monds im Moment der Beobachtung ein, und bezeichnen die Coordinaten des Mittelpunkts des Monds im Moment der Beobachtung im Systeme der $x_3, y_3, z_3$ durch $\xi, \eta, \zeta$; so finden wir nach einigen leichten Reductionen

$$\left.\begin{aligned} \xi &= -r\sin(\omega-\varphi) - \rho\left\{\cos\omega\sin\delta - \sin\omega\cos(\alpha-15\,T)\cos\delta\right\},\\ \eta &= \rho\sin(\alpha-15\,T)\cos\delta,\\ \zeta &= r\cos(\omega-\varphi) + \rho\left\{\sin\omega\sin\delta + \cos\omega\cos(\alpha-15\,T)\cos\delta\right\}. \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(9)$$

Bezeichnen wir den, dem Beobachtungsorte $A$ entsprechenden scheinbaren Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung durch $\Delta$; so haben wir offenbar die Gleichung

$$(10)\ldots\ldots\rho \sin\Delta = \sin\Delta_1 \cdot \sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)},$$

und folglich

$$\sin\Delta_1 = \frac{\rho\sin\Delta}{\sqrt{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)}} \ldots\ldots\ldots\ldots(11)$$

Aus dem Obigen erhält man aber leicht

$$\xi^2+\eta^2+\zeta^2 = r^2+\rho^2-2r\rho\{\sin\varphi\sin\delta+\cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta\};$$

also nach (11)

$$(12)\ldots\ldots\begin{cases}\sin\Delta_1 = \dfrac{\rho\sin\Delta}{\sqrt{\{r^2+\rho^2-2r\rho[\sin\varphi\sin\delta+\cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta]\}}} \\ \cos\Delta_1 = \dfrac{\sqrt{\{r^2+\rho^2\cos\Delta^2-2r\rho[\sin\varphi\sin\delta+\cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta]\}}}{\sqrt{\{r^2+\rho^2-2r\rho[\sin\varphi\sin\delta+\cos\varphi\cos(\alpha-15T)\cos\delta]\}}}\end{cases}$$

Bezeichnen wir nun das Azimuth des Passagen-Instruments durch $\Omega$; so ist, wenn wir die Azimuthe in demselben Sinne wie die Stundenwinkel und von derselben Hälfte des Meridians wie diese an von 0 bis 360° zählen, die Gleichung der Verticalebene, welche die optische Axe des Passagen-Instruments beschreibt, unter den im Obigen gemachten Voraussetzungen in Bezug auf das vierte Coordinatensystem der $x_3\ y_3\ z_3$ offenbar

$$(13)\ldots\ldots\ldots\ldots x_3\,tang\,\Omega + y_3 = 0.$$

und die Gleichungen der im Moment der Beobachtung von dem Beobachtungsorte $A$ nach dem Mittelpunkte des Monds gezogenen geraden Linie in Bezug auf dasselbe Coordinatensystem sind

$$(14)\ldots\ldots\ldots x_3 = \frac{\xi}{\zeta}z_3,\quad y_3 = \frac{\eta}{\zeta}z_3,$$

Das Quadrat des Sinus des Neigungswinkels dieser geraden Linie gegen die von der optischen Axe des Passagen-Instruments beschriebene Vertikalebene ist nach den bekannten Formeln der analytischen Geometrie, wie man leicht findet,

$$\frac{(\xi\sin\Omega+\eta\cos\Omega)^2}{\xi^2+\eta^2+\zeta^2},$$

und folglich nach (10) offenbar

$$\frac{(\xi\sin\Omega+\eta\cos\Omega)^2\sin\Delta^2}{\rho^2\sin\Delta^2}\ldots\ldots$$

Weil aber im Moment der Beobachtung die von der optischen Axe des Passagen-Instruments beschriebene Verticalebene offenbar von der Mondkugel berührt wird; so ist, wie sogleich in die Augen fällt, der in Rede stehende Neigungswinkel dem aus dem Beobachtungsorte $A$ im Moment der Beobachtung gesehenen scheinbaren Halbmesser $\Delta_1$ des Monds gleich, woraus sich in Verbindung mit dem Vorhergehenden auf der Stelle die Gleichung

$$\rho^2\sin\Delta^2 = (\xi\sin\Omega+\eta\cos\Omega)^2,$$

oder, wenn man auf beiden Seiten die Quadratwurzel auszieht, die Gleichung

$$\pm\rho\sin\Delta = \xi\sin\Omega+\eta\cos\Omega\ldots\ldots(15)$$

ergiebt, mit der Bedingung, dafs man in dieser Gleichung, weil nämlich die Gröfse $\rho\sin\Delta$ offenbar immer positiv ist, das obere oder untere Zeichen nimmt, jenachdem die Gröfse $\xi\sin\Omega+\eta\cos\Omega$ positiv oder negativ ist.

Führen wir nun in die vorstehende Gleichung die oben gefundenen Werthe von $\xi$ und $\eta$ ein, so erhalten wir die folgende Gleichung:

$$(16)\ldots\ldots\ldots 0 = r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi)+\rho\begin{cases}\pm\sin\Delta+\cos\omega\sin\Omega\sin\delta \\ -\cos\delta[\cos\Omega\sin(\alpha-15T)+\sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)]\end{cases}$$

das obere oder untere Zeichen genommen, jenachdem die Gröfse

$$r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi)+\rho\{\cos\omega\sin\Omega\sin\delta-\cos\delta[\cos\Omega\sin(\alpha-15T)+\sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)]\}$$

negativ oder positiv ist.

Für $\Omega = 0$, d. h. wenn die optische Axe des Passagen-Instruments genau die Ebene des Meridians beschreibt, haben wir nach dem Obigen die Gleichung

$$(17)\ldots\ldots\ldots\sin\Delta = \pm\sin(\alpha-15T)\cos\delta,$$

und in dieser Gleichung mufs das obere oder untere Zeichen genommen werden, jenachdem $\sin(\alpha-15T)\cos\delta$, d. h., weil $\cos\delta$ immer positiv ist, jenachdem $\sin(\alpha-15T)$ positiv oder negativ ist.

Die Gröfsen $\alpha$, $\delta$, $\rho$, $\Delta$ sind sämmtlich Functionen der Zeit $\tau$ der Beobachtung, so dafs also $\alpha = F(\tau)$, $\delta = f(\tau)$, $\rho = \psi(\tau)$, $\Delta = \chi(\tau)$ gesetzt werden kann. Mittelst der bekannten Interpolationsmethoden kann man diese Functionen immer wenigstens mit einem grofsen Grade der Annäherung finden, und unter verschiedenen Formen, namentlich aber immer unter der Form

$$\begin{aligned}\alpha &= F(\tau) = A+B\tau+C\tau^2+D\tau^3+\ldots\ldots, \\ \delta &= f(\tau) = A_1+B_1\tau+C_1\tau^2+D_1\tau^3+\ldots\ldots, \\ \rho &= \psi(\tau) = A_2+B_2\tau+C_2\tau^2+D_2\tau^3+\ldots\ldots, \\ \Delta &= \chi(\tau) = A_3+B_3\tau+C_3\tau^2+D_3\tau^3+\ldots\ldots,\end{aligned}$$

wo die Coefficienten aller Glieder bekannte Gröfsen sind, dar-

Digitized by Google

ellen. Diese Ausdrücke von $\alpha$, $\delta$, $\rho$, $\Delta$ müfste man nun in die Gleichung (16) oder (17) für diese Gröfsen einführen, wodurch man eine blofs die eine unbekannte Gröfse $\tau$ enthaltende Gleichung erhalten würde, aus welcher diese unbekannte Gröfse $\tau$ zu bestimmen wäre. Hat man aber $\tau$, so hat man, wie sich sogleich aus §. 2 ergiebt, auch die gesuchte Länge $t$ des Orts $A$ in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen, oder die Längendifferenz zwischen $A$ und $E$.

Dafs die Aufgabe, in dieser Allgemeinheit gefasset, nach dem gegenwärtigen Zustande der Analysis unauflösbar ist, fällt auf der Stelle in die Augen, und wir sind daher genöthigt, zu Näherungen unsere Zuflucht zu nehmen. Daher wollen wir jetzt annehmen, dafs $t$ ein Näherungswerth der in Zeit ausgedrückten Länge des Orts $A$ in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen, und folglich auch $\tau = T - t$ oder $\tau = 24 + T - t$, jenachdem $T - t$ positiv oder negativ ist, ein Näherungswerth der $E$Zeit der Beobachtung sey; so sind auch

$$\begin{aligned}\alpha &= A + B\tau + C\tau^2 + D\tau^3 + \ldots,\\ \delta &= A_1 + B_1\tau + C_1\tau^2 + D_1\tau^3 + \ldots,\\ \rho &= A_2 + B_2\tau + C_2\tau^2 + D_2\tau^3 + \ldots,\\ \Delta &= A_3 + B_3\tau + C_3\tau^2 + D_3\tau^3 + \ldots.\end{aligned}$$

Näherungswerthe der Rectascension, Declination des Mittelpunkts des Monds, der Entfernung des Mittelpunkts des Monds vom Mittelpunkte der Erde, und des dem Mittelpunkte der Erde entsprechenden oder aus demselben gesehenen scheinbaren Halbmessers des Monds im Moment der Beobachtung.

Bezeichnen wir nun den Fehler in der Länge des Orts $A$ in Bezug auf den Ort $E$ als Anfang der Längen durch $dt$, und die entsprechenden Fehler der $E$Zeit der Beobachtung, der Rectascension, der Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde, und des scheinbaren Halbmessers des Monds im Moment der Beobachtung durch $d\tau$, $d\alpha$, $d\delta$, $d\rho$, $d\Delta$; so sind

$$t + dt,\ \tau + d\tau,\ \alpha + d\alpha,\ \delta + d\delta,\ \rho + d\rho,\ \Delta + d\Delta$$

die wahre Länge des Orts $A$ in Bezug auf $E$ als Anfang der Längen, die wahre $E$Zeit der Beobachtung, und die wahre Rectascension, Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde und der wahre scheinbare Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung, und man hat also nach (16) die folgende Gleichung:

$$0 = r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi) + (\rho+d\rho)\left\{\begin{matrix}\pm\sin(\Delta+d\Delta) + \cos\omega\sin\Omega\sin(\delta+d\delta)\\ -\cos(\delta+d\delta)\left[\cos\Omega\sin(\alpha-15T+d\alpha) + \sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T+d\alpha)\right]\end{matrix}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

das obere oder untere Zeichen genommen, jenachdem die Gröfse

$$r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi) + \rho\left\{\cos\omega\sin\Omega\sin\delta - \cos\delta\left[\cos\Omega\sin(\alpha-15T) + \sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)\right]\right\}$$

negativ oder positiv ist, wobei immer angenommen wird, dafs der absolute Werth von $dt$ sehr klein ist, und also auch $d\alpha$, $d\delta$, $d\rho$, $d\Delta$ der Null sehr nahe kommende Gröfsen sind.

Es ist aber

$$\begin{aligned}\alpha + d\alpha &= \alpha + \frac{d\alpha}{d\tau}d\tau,\\ \delta + d\delta &= \delta + \frac{d\delta}{d\tau}d\tau,\\ \rho + d\rho &= \rho + \frac{d\rho}{d\tau}d\tau,\\ \Delta + d\Delta &= \Delta + \frac{d\Delta}{d\tau}d\tau;\end{aligned}$$

oder, weil nach dem Obigen offenbar $d\tau = -dt$ ist,

$$\begin{aligned}\alpha + d\alpha &= \alpha - \frac{d\alpha}{d\tau}dt,\\ \delta + d\delta &= \delta - \frac{d\delta}{d\tau}dt,\\ \rho + d\rho &= \rho - \frac{d\rho}{d\tau}dt,\\ \Delta + d\Delta &= \Delta - \frac{d\Delta}{d\tau}dt\end{aligned}$$

oder, wenn wir der Kürze wegen

$$\begin{aligned}\lambda = \frac{d\alpha}{d\tau} &= B + 2C\tau + 3D\tau^2 + 4E\tau^3 + \ldots,\\ \mu = \frac{d\delta}{d\tau} &= B_1 + 2C_1\tau + 3D_1\tau^2 + 4E_1\tau^3 + \ldots,\\ \varkappa = \frac{d\rho}{d\tau} &= B_2 + 2C_2\tau + 3D_2\tau^2 + 4E_2\tau^3 + \ldots,\\ \theta = \frac{d\Delta}{d\tau} &= B_3 + 2C_3\tau + 3D_3\tau^2 + 4E_3\tau^3 + \ldots,\end{aligned}$$

setzen,

$$\begin{aligned}\alpha + d\alpha &= \alpha - \lambda dt,\\ \delta + d\delta &= \delta - \mu dt,\\ \rho + d\rho &= \rho - \varkappa dt,\\ \Delta + d\Delta &= \Delta - \theta dt;\end{aligned}$$

und folglich nach (18)

$$0 = r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi) + (\rho-\varkappa dt)\left\{\begin{matrix}\pm\sin(\Delta-\theta dt) + \cos\omega\sin\Omega\sin(\delta-\mu dt)\\ -\cos(\delta-\mu dt)\left[\cos\Omega\sin(\alpha-15T-\lambda dt) + \sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T-\lambda dt)\right]\end{matrix}\right\} \quad \ldots (19)$$

das obere oder untere Zeichen genommen, jenachdem die Gröfse

$$r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi) + \rho\left\{\cos\omega\sin\Omega\sin\delta - \cos\delta\left[\cos\Omega\sin(\alpha-15T) + \sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)\right]\right\}$$

negativ oder positiv ist. Entwickelt man die Gleichung (19) bis auf Gröfsen der ersten Ordnung genau, so wird dieselbe

$$(20)\ldots\ldots 0 = r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi) + \rho\left\{\cos\omega\sin\Omega\sin\delta - [\cos\Omega\sin(\alpha-15T)+\sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)]\cos\delta \pm \sin\Delta\right\} - \varkappa\left\{\cos\omega\sin\Omega\sin\delta - [\cos\Omega\sin(\alpha-15T)+\sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)]\cos\delta \pm \sin\Delta\right\} dt + \lambda\rho\left\{\cos\Omega\cos(\alpha-15T') - \sin\omega\sin\Omega\sin(\alpha-15T)\right\}\cos\delta\, dt - \mu\rho\left\{\cos\omega\sin\Omega\cos\delta + [\cos\Omega\sin(\alpha-15T)+\sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)]\sin\delta\right\} dt \pm \vartheta\rho\cos\Delta\, dt$$

die obern oder untern Zeichen genommen, jenachdem die Gröfse

$$r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi) + \rho\left\{\cos\omega\sin\Omega\sin\delta - \cos\delta\,[\cos\Omega\sin(\alpha-15T)+\sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)]\right\}$$

negativ oder positiv ist. Setzt man

$$(21)\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\cos M = \cos\Omega\sin(\alpha-15T)+\sin\omega\sin\Omega\cos(\alpha-15T)\\ \cos N = \cos\Omega\cos(\alpha-15T)-\sin\omega\sin\Omega\sin(\alpha-15T)\end{cases}$$

so wird unsere obige Gleichung

$$(22)\ldots. 0 = r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi) + \rho(\cos\omega\sin\Omega\sin\delta - \cos\delta\cos M \pm \sin\Delta) - \varkappa(\cos\omega\sin\Omega\sin\delta-\cos\delta\cos M\pm\sin\Delta)\,dt + \lambda\rho\cos\delta\cos N\,dt - \mu\rho(\cos\omega\sin\Omega\cos\delta+\sin\delta\cos M)\,dt \pm \vartheta\rho\cos\Delta\,dt,$$

und in dieser Gleichung müssen die obern oder untern Zeichen genommen werden, jenachdem die Gröfse

$$r\sin\Omega\sin(\omega-\varphi)+\rho(\cos\omega\sin\Omega\sin\delta-\cos\delta\cos M)$$

negativ oder positiv ist. Setzt man

$$A = \sin(\omega-\varphi)\sin\Omega$$
$$B = \cos\omega\sin\Omega$$
$$C = B\sin\delta$$
$$D = B\cos\delta$$
$$\tan g\, V = \sin\omega\tan g\,\Omega$$
$$\cos M = \frac{\cos\Omega\sin(\alpha-15T+V)}{\cos V}$$
$$\cos N = \frac{\cos\Omega\cos(\alpha-15T+V)}{\cos V}$$
$$E = \cos\delta\cos M$$
$$F = \sin\delta\cos M$$
$$G = \cos\delta\cos N$$
$$H = \sin\Delta$$
$$I = \cos\Delta;$$

so wird die Gleichung (22)

$$(23)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots Ar + (C-E\pm H)\rho = \left\{\varkappa(C-E\pm H) - \lambda G\rho + \mu(D+F)\rho \pm \vartheta I\rho\right\}dt,$$

also

$$(24)\ldots. dt = \frac{Ar+(C-E\pm H)\rho}{\varkappa(C-E\pm H)-\lambda G\rho+\mu(D+F)\rho\pm\vartheta I\rho}$$

und in dieser Formel müssen die obern oder untern Zeichen genommen werden, jenachdem die Gröfse $Ar+(C-E)\rho$ negativ oder positiv ist.

Setzt man, wenn $a$ den Halbmesser des Aequators der Erde bezeichnet,

$$(25)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \sin\pi = \frac{a}{\rho},$$

so ist $\rho = a\sin\pi^{-1}$, und folglich, wenn man nach $\tau$ differentiirt,

$$\frac{d\rho}{d\tau} = -a\sin\pi^{-2}\cos\pi\frac{d\pi}{d\tau},$$

also, wenn der Kürze wegen

$$s = \frac{d\pi}{d\tau}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(26)$$

gesetzt wird,

$$\varkappa = -\frac{as\cos\pi}{\sin\pi^2} = -as\cos\pi\cot\pi = -s\rho\cot\pi\ldots.(27)$$

so dafs also $\rho$ und $\varkappa$ aus $\pi$ und $s$ immer leicht gefunden werden können. Auch ist

$$\frac{\varkappa}{\rho} = -s\cot\pi,$$

und nach dem Vorhergehenden

$$\frac{r}{\rho} = \frac{r}{a}\cdot\frac{a}{\rho} = \frac{r}{a}\sin\pi.$$

(Der Beschlufs folgt.)

Scheinbare Positionen des *Enckes*chen Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte. Von Herrn *Ch. Rümker*. p. 369.
Schreiben des Herrn Regierungs-Registrators *Paschen* an den Herausgeber. p. 373.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn *C. v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte. p. 373.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Ritters v. D., Directors der Sternwarte in Padua. p. 375.
Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds, insbesondere auch durch Mondsculminationen. Von Herrn Prof. Dr. *Grunert* zu Greifswald. p. 375.



Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 432.

## Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds, insbesondere auch durch Monds-culminationen.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald.

(Beschluss.)

Wird nun der Ausdruck (24) von $dt$ im Zähler und im Nenner durch $\rho$ dividirt, so wird derselbe

$$dt = -\frac{C-E\mp H+\frac{r}{a}A\sin\pi}{\lambda G-\mu(D+F)\mp\theta l+s(C-E\mp H)\cot\pi} \quad (28)$$

die obern oder untern Zeichen genommen, jenachdem die Grösse $C-E+\frac{r}{a}A\sin\pi$ negativ oder positiv ist.

Für $\Omega = 0$ haben wir nach dem Obigen die Gleichung

$$\sin(\Delta-\theta\,dt) = \pm\sin(\alpha-15T-\lambda\,dt)\cos(\delta-\mu\,dt) \quad (29)$$

das obere oder untere Zeichen genommen, jenachdem $\sin(\alpha-15T)$ positiv oder negativ ist. Entwickelt man diese Gleichung nach den positiven ganzen Potenzen von $dt$ und bleibt bei den, $dt$ blofs in der ersten Potenz enthaltenden Gliedern stehen, so erhält man

$$\sin\Delta\mp\sin(\alpha-15T)\cos\delta = \mp\{\lambda\cos(\alpha-15T)\cos\delta-\mu\sin(\alpha-15T)\sin\delta\mp\theta\cos\Delta\}dt$$

und folglich

$$dt = \mp\frac{\sin\Delta\mp\sin(\alpha-15T)\cos\delta}{\lambda\cos(\alpha-15T)\cos\delta-\mu\sin(\alpha-15T)\sin\delta\mp\theta\cos\Delta} \quad (30)$$

die obern oder untern Zeichen genommen, jenachdem $\sin(\alpha-15T)$ positiv oder negativ ist.

Ist $T'$ die Zeit, wo ein Fixstern, dessen Rectascension $\alpha'$ ist und als bekannt angenommen wird, durch den Meridian von $A$ geht, so ist $\alpha' = 15T'$, und man kann also den obigen Ausdruck von $dt$ auch auf die Form

$$dt = \mp\frac{\sin\Delta\mp\sin\{\alpha-\alpha'-15(T-T')\}\cos\delta}{\lambda\cos\{\alpha-\alpha'-15(T-T')\}\cos\delta-\mu\sin\{\alpha-\alpha'-15(T-T')\}\sin\delta\mp\theta\cos\Delta} \quad (31)$$

bringen, welche Formel nun blofs den Zeitunterschied $T-T'$ enthält. In dieser Formel sind die obern oder untern Zeichen zu nehmen, jenachdem $\sin\{\alpha-\alpha'-15(T-T')\}$ positiv oder negativ ist.

Dafs man im Vorhergehenden überhaupt das Azimuthe $\Omega$ berechnen kann, wenn man die Zeit des Durchganges eines Fixsterns von bekannter Rectascension und Declination durch die Vertikalebene, welche die optische Axe des Passagen-instruments beschreibt, beobachtet hat, bedarf hier wohl kaum noch einer besondern Bemerkung.

### §. 4.

Wir nehmen jetzt immer an, dafs das Instrument im Meridian des Beobachtungsorts $A$ aufgestellt sey, und lassen den bisher gebrauchten Symbolen ihre ihnen im Vorhergehenden beigelegte Bedeutung.

Der dem Mittelpunkte der Erde entsprechende oder aus demselben gesehene scheinbare Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung ist $\Delta-\theta\,dt$, und $\delta-\mu\,dt$ ist die Declination des Monds im Moment der Beobachtung. Ist nun $\Delta'$ der auf den Aequator reducirte scheinbare Halbmesser $\Delta-\theta\,dt$, so ist nach den bekannten Formeln der sphärischen Trigonometrie

$$\tang\Delta' = \frac{\tang(\Delta-\theta\,dt)}{\cos(\delta-\mu\,dt)} \quad (32)$$

oder näherungsweise

$$\Delta' = \frac{\Delta-\theta\,dt}{\cos(\delta-\mu\,dt)} \quad (33)$$

Die Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Monds durch den Meridian von $A$ sey $T+dT$, wo $dT$ positiv oder negativ ist, jenachdem der westliche oder erste, oder der östliche oder zweite Mondrand beobachtet worden ist. Bezieht man nun immer die obern Zeichen auf Beobachtungen des westlichen oder ersten, die unteren Zeichen auf Beobachtungen des östlichen oder zweiten Mondrands, so geben in der Zeit $\pm dT$ offenbar $\Delta'\pm\lambda dT$ Grade des Aequators durch den Meridian, wenn alle Bogen in Graden ausgedrückt angenommen werden, und wir haben also die Proportion

$$\Delta'\pm\lambda dT : 360 = \pm dT : 24.$$

woraus sich $\pm 15\,dT = \Delta'\pm\lambda dT$, und folglich

$$dT = \pm\frac{\Delta'}{15-\lambda} \quad (34)$$

ergiebt. Also ist

$$T \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda}$$

die $A$Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Monds durch den Meridian von $A$.

Für einen andern Ort $A_1$ habe man auf ganz ähnliche Weise

$$(35)\ldots\ldots\ldots tang\,\Delta'_1 = \frac{tang\,(\Delta_1 - \theta_1\,dt_1)}{cos\,(\delta_1 - \mu_1\,dt_1)},$$

oder näherungsweise

$$(36)\ldots\ldots\ldots\ldots\Delta'_1 = \frac{\Delta_1 - \theta_1\,dt_1}{cos\,(\delta_1 - \mu_1\,dt_1)},$$

und

$$T_1 \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

sey die $A_1$Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Monds durch den Meridian von $A_1$.

Sey nun $A_1$ der Ort, welcher die gröfste Länge hat, so ist

$$t_1 + dt_1 - (t + dt) = t_1 - t + dt_1 - dt$$

die Länge des Orts $A_1$ in Bezug auf den Ort $A$ als Anfang der Längen. Folglich ist

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

oder

$$24 + T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Gröfse

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, die $A$Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Monds durch den Meridian von $A_1$. Weil nun der Mond früher durch den Meridian von $A_1$ als durch den Meridian von $A$ geht, so ist

$$T - T_1 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

oder

$$T - T_1 - 24 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Gröfse

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, die Zwischenzeit zwischen den Durchgängen des Mittelpunkts des Monds durch die Meridiane von $A$ und $A_1$.

Setzen wir die Längendifferenz

$$t_1 + dt_1 - (t + dt) = (t_1 - t) + (dt_1 - dt) = x,$$

so ist

$$T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

oder

$$T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Gröfse

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, die Zwischenzeit zwischen den Durchgängen des Mittelpunkts des Monds durch die Meridiane von $A$ und $A_1$.

Man theile nun die Zwischenzeit

$$T - T_1 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

oder

$$T - T_1 - 24 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Gröfse

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, in eine gewisse Anzahl gleicher Intervalle, z. B. in $n$ gleiche Intervalle, und bezeichne sowohl für den Anfang, als auch für das Ende eines jeden dieser Intervalle die stündliche Aenderung der Rectascension des Monds. Die Summe der den Anfängen der Intervalle entsprechenden stündlichen Aenderungen der Rectascension sey $\Sigma$, und $\Sigma'$ sey die Summe der den Enden der Intervalle entsprechenden stündlichen Aenderungen der Rectascension. Setzt man nun

$$L = \tfrac{1}{2}\left(\frac{\Sigma}{n} + \frac{\Sigma'}{n}\right) = \frac{\Sigma + \Sigma'}{2n} \ldots\ldots(37)$$

so ist offenbar

$$15x + L\left(T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}\right)$$

oder

$$15x + L\left(T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}\right),$$

jenachdem die Gröfse

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, der Bogen des Aequators, welcher in der Zwischenzeit zwischen den Durchgängen des Mittelpunkts des Monds durch die Meridiane von $A$ und $A_1$, durch den Meridian von $A$ geht. Also ist

$$15x + L\left(T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}\right) : 15$$
$$= T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1} : 1$$

oder

$$15x + L\left(T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}\right) : 15$$
$$= T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}\Big) : 1;$$

d. i.

$$L\left(T - T_1 \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}\right) + Lx$$
$$= 15\left(T - T_1 \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'_1}{15-\lambda_1}\right)$$

Digitized by Google

der

$$L\left(T-T_{,}-24\pm\frac{\Delta'}{15-\lambda}\mp\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}\right)+Lz$$
$$=15\left(T-T_{,}-24\pm\frac{\Delta'}{15-\lambda}\mp\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}\right);$$

. i.

$$\text{38)}\ldots x=\left(\frac{15}{L}-1\right)\left(T-T_{,}\pm\frac{\Delta'}{15-\lambda}\mp\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}\right)$$

der

$$\text{39)}\ldots x=\left(\frac{15}{L}-1\right)\left(T-T_{,}-24\pm\frac{\Delta'}{15-\lambda}\mp\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}\right),$$

nachdem die Gröfsa

$$T_{,}-(t_{,}-t)-(dt_{,}-dt)\pm\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}$$

ositiv oder negativ ist.

Es sey nun $T'$ die $A$Zeit des Durchgangs eines Fixsterns durch den Meridian von $A$, und $Z$ sey der Zeitunterschied zwischen dem Durchgange dieses Sterns und des beobachteten Mondrandes durch den Meridian von $A$. Eben so sey $T'$ die $A_{,}$Zeit des Durchgangs dieses Fixsterns durch den Meridian von $A_{,}$, und $Z_{,}$ sey der Zeitunterschied zwischen dem Durchgange dieses Sterns und des beobachteten Mondrandes durch den Meridian von $A_{,}$.

Ist nun $T'>T$, $T'>T_{,}$; so ist $T'-T=Z$, $T'-T_{,}=Z_{,}$, und folglich $T-T_{,}=-(Z-Z_{,})$. Ist aber $T'<T$, $T'<T_{,}$, so ist $T-T'=Z$, $T_{,}-T'=Z_{,}$, und folglich $T-T_{,}=Z-Z_{,}$. Also ist $T-T_{,}=\pm(Z-Z_{,})$, oder $T-T_{,}=\pm Z-(\pm Z_{,})$, die obern oder untern Zeichen genommen, jenachdem der Stern früher oder später durch den Meridian geht als der Mond. Nehmen wir daher die Zeitunterschiede $Z$ und $Z_{,}$ als positiv oder negativ an, jenachdem der Stern früher oder später als der Mond durch den Meridian geht; so ist immer $T-T_{,}=Z-Z_{,}$, und folglich nach dem Obigen

$$x=\left(\frac{15}{L}-1\right)\left(Z-Z_{,}\pm\frac{\Delta'}{15-\lambda}\mp\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}\right)\ldots.(40)$$

oder

$$x=\left(\frac{15}{L}-1\right)\left(Z-Z_{,}-24\pm\frac{\Delta'}{15-\lambda}\mp\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}\right)\ldots(41)$$

jenachdem die Gröfse

$$T_{,}-(t_{,}-t)-(dt_{,}-dt)\pm\frac{\Delta'_{,}}{15-\lambda_{,}}$$

positiv oder negativ ist.

Wir können nicht unterlassen hier ausdrücklich darauf hinzuweisen, dafs der ganzen vorhergehenden Entwickelung die Voraussetzung zum Grunde liegt, dafs die Gröfsen $dt$ und $dt_{,}$ durch die in §. 3. gelehrte Methode berechnet worden sind, so dafs also, wo im Vorhergehenden diese Gröfsen als bekannt vorausgesetzt werden, immer die durch die in Rede stehende Methode gefundenen Werthe derselben in die Rechnung einzuführen sind. Ist es nicht verstattet, die Voraussetzung, dafs die Gröfsen $dt$ und $dt_{,}$ durch die in §. 3. gelehrte Methode schon gefunden sind, als erfüllt zu betrachten; so mufs man im Vorhergehenden diese Gröfsen da, wo dieselben als bekannt nothwendig vorausgesetzt werden, als verschwindend annehmen, welches zu der gewöhnlichen Methode der Berechnung der Längendifferenzen aus Mondculminationen führen würde. Jedenfalls scheint aber die im Obigen gelehrte Methode, nach welcher man zuerst $dt$ und $dt_{,}$ mittelst der in §. 3. entwickelten Formeln berechnet, und dann mit Hülfe dieser gefundenen Werthe von $dt$ und $dt_{,}$ zu der Berechnung der Längendifferenz nach den vorher entwickelten Formeln übergeht, die richtigere zu seyn und zur gröfsern Genauigkeit der gesuchten Resultate wesentlich beizutragen.

*Grunert.*

## Sternbedeckungen beobachtet auf der Sternwarte in Leiden.

Von Herrn *F. Kaiser*,
Professor der Astronomie und Director der Sternwarte daselbst.

Ich hatte gewünscht, die diesmaligen Plejaden-Bedeckungen so vollkommen als möglich zu beobachten, und berechnete dazu jede Bedeckung im voraus, immer meine Berechnungen über alle Sterne der Plejaden ausbreitend, welche von *Bessel*, *Lalande* und *Jeaurat* beobachtet sind. Niemals genofs ich aber die Freude meine Mühe belohnt zu sehen, denn bei keiner der diesmaligen Plejaden-Bedeckungen war die Luft ganz günstig, ausgenommen am 13ten Octbr. 1840, als eine heftige Krankheit mich allen Geschäften entzog. Meine Beobachtungen der Plejaden-Bedeckungen bis zum Ende des Jahres 1839 sind schon in Nr. 391 der Astr. Nachr. angeführt, die späteren sind gröfstentheils mifslungen. Am 7ten Decbr. 1840 und am 31sten Januar 1841 blieb die Luft gänzlich bezogen, und bei den übrigen Plejaden-Bedeckungen war der Mond nur bisweilen, und dann meistens nur durch Wolken, zu erblicken.

Plejaden-Bedeckung am 14ten Januar 1840.

An diesem Tage war die Luft günstig gewesen, aber kurz vor der Bedeckung, nachdem eine gute Zeit-Bestimmung erlangt war, breitete sich plötzlich ein Nebel über den Himmel aus, der sich bald wieder auflöste, aber auch bald aufs neue erschien und die meisten Beobachtungen vereitelte. Mir sind nur folgende Beobachtungen gelungen:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eintritt * 9r Gr. | B. Z. 395. | unt. 3h 39′ 55″04 | um 3h 43′ 59″77 | Stzt. = 8h 10′ 35″28 | m. Z. | auf 0″5 ungewifs. |
| Eintritt * 8.9r Gr. | H. C. p. 195. | unt. 3 31 26 | — 3 54 11,37 | —— 8 20 45,16 | —— | auf 0″2 ungewifs. |
| Eintritt * 9r Gr. | B. Z. 395. | unt. 3 34 38,00 | — 4 8 58,15 | —— 8 35 29,52 | —— | auf 0″2 ungewifs. |
| Eintritt e Plejad. (Taygeta) | | | — 4 31 33,04 | —— 8 58 0,71 | —— | auf 0″2 ung. Durch Nebel. |
| Austritt e Plejad. (Taygeta) | | | — 5 32 18,28 | —— 9 58 36,00 | —— | auf 1″ ung. Durch Wolken. |

## Plejaden-Bedeckung am 27sten Febr. 1841.

Obschon die Luft kurz vor den Bedeckungen zu einer guten Zeit-Bestimmung Gelegenheit gab, ward sie bald dergestalt bezogen, dafs es unmöglich war, mehr als die drei folgenden Beobachtungen zu erhalten.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eintritt * 8.9r Gr. | H. C. p. 195. | unt. 3h 31′ 26″ | um 9h 15′ 35″24 | Stz. = 10h 45′ 17″27 | m. Z. | auf 0″2 uns. Unter Wolken. |
| Eintritt * 9r Gr. | B. Z. 395. | unt. 3 34 38,00 | — 9 28 47,92 | —— 10 58 27,79 | —— | auf 0″5 uns. Unter Wolken. |
| Eintritt e Plejad. (Taygeta) | | | — 9 45 22,89 | —— 11 15 0,04 | —— | auf 0″2 uns. Unter Wolken. |

Seit dem Anfang dieses Jahres hatte ich beabsichtigt, an den ersten Abenden nach jedem Vollmond die sich ereignenden Bedeckungen kleinerer Sterne zu beobachten. Die Witterung hat mir aber auch in dieser Beziehung keine reiche Erndte gegönnt. Ich habe nur folgende Beobachtungen solcher Sternbedeckungen mitzutheilen, bei welchen ich, zur leichtern Auffindung, die genäherten Declinationen der Sterne, wie diese sich aus der Einstellung in der Mitte des Feldes und der verbesserten Ablesung des Declinationkreises unsers Refractors ergeben, hinzufüge.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 März 29. | Eintr. * 9r Gr. | Decl. = + 26° 17′2 | um | 8h 39′ 32″82 | Stz. = 8h 11′ 23″53 | m. Z. | Sicher auf 0″1. |
| | —— * 10r Gr. | —— = + 26 23,6 | — | 9 15 14,55 | —— 8 46 59,41 | —— | Sicher auf 0″2. |
| | —— * 11r Gr. | —— = + 26 12,9 | — | 9 50 24,72 | —— 9 22 3,82 | —— | Sicher auf 0″1. |
| —— 30. | —— * 9r Gr. | —— = + 23 40,6 | — | 8 57 41,25 | —— 8 25 33,08 | —— | Sicher auf 0″1. |
| —— — | —— * 12r Gr. | —— = + 23 51,3 | — | 8 58 46,74 | —— 8 26 38,39 | —— | Auf 0″5 ungewifs. |
| April 27. | —— * 8.9r Gr. | —— = + 20 50,0 | — | 10 43 3,91 | —— 8 20 33,04 | —— | Sicher auf 0″1. |
| —— 28. | —— * 9r Gr. | —— = + 15 39,8 | — | 10 59 3,67 | —— 8 32 34,28 | —— | Sicher auf 0″1. |
| —— — | —— * 8r Gr. | —— = + 15 35,4 | — | 11 5 45,81 | —— 8 39 15,32 | —— | Sicher auf 0″1. |
| —— — | Austr. derselbe. | | — | 11 29 19,78 | —— 9 2 45,43 | —— | Auf 1″ ungewifs. |

Während der Mondfinsternifs am 5—6ten Febr. 1841 war der Himmel ganz bezogen. Als der Mond total verfinstert war, heiterte es sich für einen Augenblick auf, und der Mond zeigte sich sehr schön, ringsum von vielen kleineren Sternen umgeben. Bevor die Bedeckung einer dieser Sterne beobachtet werden konnte, war die Luft aufs neue ganz bezogen.

Am Tage der Sonnen-Finsternifs den 18ten Juli 1841 dauerte ein aufserordentlich heftiger Regen vom Morgen bis zum Abend, so dafs auch bei dieser Finsternifs an keine Beobachtung zu denken war.

Leiden 1841. Juli 30.

*F. Kaiser.*

---

## Sternbedeckungen vom Monde, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte.

| | Namen der Sterne. | Ein- oder Austritt. | Sternzeit. | Mittl. Zeit. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 März 3. | 82 B Geminorum | E. D. | 5h 54′ 45″15 | 7h 9′ 20″03 | scharf. | |
| Mai 24. | Anonyma 8.9m | E. D. | 13 34 5,06 | 9 25 0,18 | scharf. | |
| — 28. | (126) Virginis | E. D. | 15 13 50,30 | 14 48 45,44 | scharf. | |
| Juli 30. | 34 σ Sagittarii | E. D. | 18 29 13,87 | 9 55 54,52 | scharf. | *Schumacher.* |
| —— | —— —— | —— | 18 29 13,78 | 9 55 54,43 | scharf. | *Petersen.* |
| —— | —— —— | A. H. | 19 51 47,3 | 11 18 14,4 | zu spät. —— | etwa 2 Secunden. |
| Aug. 10. | e Plejadum. | E. H. | 21 5 17,11 | 11 48 17,18 | gut, | *Petersen.* Der Stern verschwand in |
| | | | 14,10 | 14,18 | unsicher, | *J.* dem hellen Mondrande. |
| —— | g —— | A. D. | 21 19 45,47 | 12 2 43,16 | gut, | *P.* |
| | | | 45,96 | 43,66 | gut, | *J.* |
| —— | h —— | A. D. | 21 22 54,98 | 12 5 52,16 | gut, | *P.* |
| | | | 55,48 | 52,66 | gut, | *J.* |

Digitized by Google

| | | Namen der Sterne. | Ein- oder Austritt. | Sternzeit. | Mittl. Zeit. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1841 | Aug. 10. | $\eta$ Plejadum | E. H. | 21h33′ 9″14 | 12h16′ 4″64 | gut, *P.* Der Stern verschwand an dem hellen Mondrande. |
| | | | | 10,04 | 5,54 | gut, *J.* |
| | ——— | 4 Anonyma | A. D. | 21 40 16,30 | 12 23 10,63 | gut, *P.* |
| | | | | 17,80 | 12,13 | gut, *J.* |
| | ——— | 10 ——— | A. D. | 22 2 27,4 | 12 45 18,1 | zu spät, etwa 2 Secunden, *P.* |
| | ——— | 15 ——— | A. D. | 22 13 23,17 | 12 56 12,08 | gut, *P.* |
| | | | | 23,57 | 12,48 | gut, *J.* |
| | ——— | 24 p Plejadum | A. D. | 22 13 32,19 | 12 56 21,08 | gut, *P.* |
| | ——— | $\eta$ ——— | A. D. | 22 14 37,37 | 12 57 26,08 | unsicher, *P.* |
| | | | | 37,77 | 26,48 | gut, *J.* |
| | ——— | (151)——— | A. D. | 22 27 36,68 | 13 10 23,26 | gut, *P.* |
| | | | | 37,48 | 24,06 | gut, *J.* |
| | ——— | h ——— | A. D. | 22 39 28,21 | 13 22 12,85 | sehr gut, *P.* |
| | | | | 27,91 | 12,55 | gut, *J.* |
| | Aug. 13. | 42 $\omega'$ Geminorum | E. H. | 23 34 20,1 | 14 5 8,0 | gut, *P.* Der Stern verschwand an dem hellen Mondrande. |
| | ——— | ——— ——— | A. D. | 0 10 25,40 | 14 41 7,40 | sehr scharf, *P.* |
| | Aug. 29. | 23 $\theta$ Capricorni | E. D. | 18 34 38,23 | 8 8 20,70 | gut. *Schumacher.* |
| | | | | 38,38 | 20,85 | gut. *J.* |
| | | | | 38,03 | 20,50 | gut. *P.* |

Die mit *J.* bezeichneten Beobachtungen sind von Herrn *G. U. F. Jürgensen* aus Copenhagen, einem jungen talentvollen Manne, der sich der höheren Uhrmacherkunst gewidmet und auf der Altonaer Sternwarte in astronomischen Beobachtungen geübt hat.

*S.*

---

## Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Ich nehme mir die Freiheit Ihnen hiemit meine zuletzt beobachteten Sternbedeckungen mitzutheilen. Sämmtliche Beobachtungen sind nach Mittl. Hamb. Zeit.

| Datum. | | Phase. | *Rümker.* | *Funk.* |
|---|---|---|---|---|
| 1841 März 2. | 37 Gemin. | E | 11h54′ 43″47 | 11h54′ 42″90 |
| 3. | 82 ——— | E | 7 9 29,82 | 7 9 30,10 |
| 28. | 145 Tauri. | E | 12 10 53,82 | |
| April 24. | Anonyma. | E | 8 58 8,68 | 8 58 8,90 |
| 27. | Anonyma. | E | 9 12 48,31 | 9 12 48,14 |
| 27. | Anonyma. | E | 9 54 0,71 | 9 53 59,74 |
| 28. | $\pi^2$ Cancri. | E | | 8 54 4,5 |
| | | A | | 9 35 5,0 |
| Mai 9. | $\sigma$ Sagittarii. | E | 14 26 31,07 | 14 26 30,3 |
| | | A | 15 26 39,09 | |
| 24. | Anonyma. | E | 9 25 7,7 | |
| Juli 30. | $\sigma$ Sagittarii. | E | 9 56 4,44 | 9 56 4,57 |
| | | A | t1 18 19,45 | 11 18 17,15 |

### Plejaden-Bedeckung August 10 (184t).

| *Bessels* Bezeichnung. | | *Rümker.* | *Weyer.* | *Funk.* |
|---|---|---|---|---|
| c | E | | 11h48′ 14″3 | 11h48′ 22″11 |
| d | E | 11h57′ 23″1 | 11 57 24,8 | 1t 57 24,08 |
| g | A | 12 2 50,71 | 12 2 51,8 | 12 2 51,07 |
| b | A | 12 6 0,68 | 12 6 0,9 | 12 6 1,06 |
| 1 | A | 12 14 11,82 | | |
| d | A | 12 15 42,57 | | 12 15 42,75 |
| $\eta$ | E | 12 16 12,99 | 12 16 13,1 | 12 16 13,55 |
| | A | | | 12 16 52,0 |

| *Bessels* Bezeichnung. | | *Rümker.* | *Weyer.* | *Funk.* |
|---|---|---|---|---|
| 7 | A | 12h22′ 4″53 | | |
| | A | | | 12 22 17,04 |
| 4 | A | 12 23 18,83 | | |
| c | A | 12 27 4,69 | 12h27′ 5″4 | 12 27 5,03 |
| 8 | A | 12 38 47,75 | | 12 38 48,0 |
| | A | 12 39 19,90 | 12 39 19,90 | 12 39 19,0 |
| 9 | A | 12 39 26,64 | | |
| 10 | A | 12 45 23,66 | 12 45 23,0 | 12 45 21,0 |
| 12 | A | 12 46 45,43 | | 12 46 43,5 |
| p | A | 12 56 27,64 | 12 56 28,5 | 12 56 27,98 |
| | A | 12 56 50,77 | | |
| $\eta$ | A | 12 57 34,65 | | 12 57 34,48 |
| 18 | A | 12 58 12,55 | | |
| 24 | A | 13 10 31,51 | 13 10 32,1 | |
| h | E | | | 13 10 39,55 |
| h | A | 13 22 17,26 | 13 22 18,6 | 13 22 17,43 |
| 27 | A | 13 28 48,98 | | 13 28 47,72 |
| 29 | A | 13 36 16,25 | 13 36 17,2 | 13 36 15,9 |
| 33 | A | t3 48 24,26 | | 13 48 23,9 |
| 31 | A | 13 56 47,89 | 13 56 48,2 | 13 56 47,4 |
| 32 | A | 13 57 59,69 | 13 57 59,5 | |
| 37 | A | 14 8 43,67 | 14 8 44,6 | 14 8 43,22 |
| 39 | A | 14 29 46,21 | 14 29 48,3 | 14 29 46,62 |
| Aug. 13. | E | 14h 5′ 17″66 | 14h 5′ 15″7 | 14h 5′ 18″72 |
| $\omega'$ Gemin. | A | 14 41 14,76 | 14 41 15,3 | 14 41 13,42 |
| Anonym. | A | 14 37 50,32 | | 14 37 40,9 |
| Aug. 29. | E | 8 3 32,15 | | 31,6 |
| $\theta$ Capr. | A | 9 21 13,9 | | 14,0 |

Digitized by Google

# Verzeichnifs der Plejaden.

Von Herrn *Ch. Rümker*, Director der Hamb. Sternwarte

Ich erlaube mir nun noch das folgende von mir, aus den mit dem *Repsold*schen Meridiankreise gemachten Beobachtungen abgeleitete Verzeichnifs beizufügen, in so fern es umfassender ist, als das Feld des Heliometers, und es interessant seyn möchte, unter sich unabhängige Bestimmungen mit den in anderer Hinsicht wichtigeren relativen zu vergleichen. In Ab bemerkt man bald eine constante Differenz von etwa $1\frac{1}{2}^s$ i Bogen von den Bestimmungen des Herrn Geheimenraths *Besse* Die Constanten der Aberration und Declination sind wie di correspondirenden im Nautical Almanac geordnet.

| | Mittl. AR. in Zeit 1836 Jan. 1. | Zahl d. Beobb. | Jährl. Präcess. | Mittl. Decl. 1836 Jan. 1. | Zahl d. Beobb. | Jährl. Präcess. | Constanten für Rectascension und Declination. a | b | c | d | a′ | b′ | c′ | d′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $3^h30'59''367$ | 4 | 3,560 | 24°47′33″90 | 4 | 12,13 | 8,6479 | 8,7668 | 0,5514 | 8,2704 | 8,7799 | 9,4045 | 1,0839 | —9,9009 |
| | 3 31 42,513 | 2 | 3,519 | 22 57 15,29 | 2 | 12,08 | 8,6399 | 8,7617 | 0,5464 | 8,2310 | 8,9467 | 9,3712 | 1,0821 | —9,9020 |
| | 3 31 48,605 | 1 | 3,527 | 23 16 6,6 | 1 | 12,07 | 8,6406 | 8,7628 | 0,5474 | 8,2372 | 8,9217 | 9,3765 | 1,0818 | —9,9021 |
| | 3 32 26,399 | 1 | 3,507 | 22 19 38,49 | 1 | 12,03 | 8,6360 | 8,7607 | 0,5449 | 8,2167 | 8,9899 | 9,3579 | 1,0802 | —9,9030 |
| | 3 32 37,629 | 2 | 3,506 | 22 16 29,30 | 1 | 12,01 | 8,6354 | 8,7609 | 0,5448 | 8,2140 | 8,9922 | 9,3564 | 1,0797 | —9,9033 |
| | 3 32 38,155 | 1 | 3,505 | 22 15 23,46 | 1 | 12,01 | 8,6353 | 8,7607 | 0,5447 | 8,2135 | 8,9943 | 9,3560 | 1,0797 | —9,9032 |
| | 3 33 10,911 | 2 | 3,544 | 23 57 52,01 | 2 | 11,98 | 8,6396 | 8,7671 | 0,5495 | 8,2483 | 8,8608 | 9,3852 | 1,0784 | —9,9040 |
| | 3 33 51,054 | 1 | 3,506 | 22 12 35,85 | 1 | 11,93 | 8,6322 | 8,7624 | 0,5448 | 8,2097 | 8,9917 | 9,3522 | 1,0767 | —9,9050 |
| | 3 33 51,860 | 1 | 3,537 | 23 36 29,30 | 1 | 11,93 | 8,6368 | 8,7668 | 0,5487 | 8,2393 | 8,8802 | 9,3774 | 1,0768 | —9,9049 |
| | 3 33 58,915 | 1 | 3,542 | 23 50 57,73 | 1 | 11,92 | 8,6371 | 8,7678 | 0,5493 | 8,2438 | 8,8573 | 9,3811 | 1,0763 | —9,9051 |
| | 3 34 0,058 | 4 | 3,527 | 23 7 25,41 | 4 | 11,92 | 8,6347 | 8,7655 | 0,5474 | 8,2286 | 8,9217 | 9,3684 | 1,0763 | —9,9052 |
| | 3 34 1,168 | 1 | 3,526 | 23 4 11,56 | 1 | 11,92 | 8,6345 | 8,7653 | 0,5472 | 8,2276 | 8,9256 | 9,3675 | 1,0763 | —9,9054 |
| | 3 34 15,281 | 2 | 3,547 | 24 1 54,93 | 2 | 11,91 | 8,6372 | 8,7687 | 0,5499 | 8,2471 | 8,8380 | 9,3838 | 1,0758 | —9,9054 |
| | 3 34 16,250 | 1 | 3,532 | 23 21 27,80 | 1 | 11,90 | 8,6347 | 8,7665 | 0,5480 | 8,2328 | 8,9009 | 9,3718 | 1,0756 | —9,9055 |
| | 3 34 39,956 | 2 | 3,537 | 23 36 33,71 | 2 | 11,87 | 8,6345 | 8,7679 | 0,5488 | 8,2370 | 8,8762 | 9,3751 | 1,0746 | —9,9061 |
| | 3 35 4,022 | 3 | 3,542 | 23 46 1,29 | 3 | 11,84 | 8,6340 | 8,7691 | 0,5493 | 8,2392 | 8,8585 | 9,3768 | 1,0735 | —9,9067 |
| b | 3 35 8,927 | 14 | 3,539 | 23 35 29,61 | 8 | 11,84 | 8,6333 | 8,7686 | 0,5488 | 8,2356 | 8,8739 | 9,3738 | 1,0734 | —9,9068 |
| | 3 35 22,423 | 1 | 3,542 | 23 44 34,89 | 1 | 11,83 | 8,6332 | 8,7694 | 0,5493 | 8,2381 | 8,8585 | 9,3758 | 1,0729 | —9,9071 |
| | 3 35 23,039 | 1 | 3,530 | 23 10 54,20 | 1 | 11,83 | 8,6314 | 8,7675 | 0,5478 | 8,2267 | 8,9084 | 9,3662 | 1,0729 | —9,9070 |
| e | 3 35 27,293 | 4 | 3,549 | 23 56 46,35 | 4 | 11,82 | 8,6336 | 8,7702 | 0,5499 | 8,2419 | 8,8382 | 9,3789 | 1,0725 | —9,9072 |
| 1 | 3 35 42,711 | 3 | 3,537 | 23 30 53,28 | 2 | 11,80 | 8,6316 | 8,7692 | 0,5487 | 8,2325 | 8,8768 | 9,3710 | 1,0719 | —9,9076 |
| | 3 35 42,936 | 2 | 3,519 | 22 41 4,02 | 2 | 11,80 | 8,6288 | 8,7665 | 0,5464 | 8,2149 | 8,9479 | 9,3561 | 1,0718 | —9,9076 |
| 2 | 3 35 49,135 | 1 | 3,547 | 23 56 37,40 | 1 | 11,79 | 8,6327 | 8,7707 | 0,5499 | 8,2410 | 8,8357 | 9,3780 | 1,0716 | —9,9077 |
| 4 | 3 35 53,334 | 1 | 3,545 | 23 49 | | 11,79 | 8,6321 | 8,7703 | 0,5496 | 8,2383 | 8,8480 | 9,3757 | 1,0715 | —9,9078 |
| | 3 36 1,377 | 2 | 3,509 | 22 10 30,87 | 2 | 11,78 | 8,6264 | 8,7653 | 0,6451 | 8,2032 | 8,9846 | 9,3460 | 1,0711 | —9,9080 |
| c | 3 36 4,531 | 3 | 3,546 | 23 50 54,82 | 2 | 11,77 | 8,6317 | 8,7707 | 0,5497 | 8,2384 | 8,8439 | 9,3757 | 1,0709 | —9,9080 |
| 7 | 3 36 8,128 | 5 | 3,538 | 23 31 10,90 | 3 | 11,77 | 8,6305 | 8,7697 | 0,5488 | 8,2314 | 8,8751 | 9,3699 | 1,0708 | —9,9081 |
| | 3 36 8,706 | 2 | 3,519 | 22 37 42,51 | 2 | 11,77 | 8,6276 | 8,7668 | 0,5464 | 8,2128 | 8,9504 | 9,3541 | 1,0708 | —9,9081 |
| k | 3 36 9,086 | 1 | 3,550 | 24 2 9,30 | 1 | 11,77 | 8,6321 | 8,7715 | 0,5502 | 8,2420 | 8,8241 | 9,3787 | 1,0707 | —9,9082 |
| l | 3 36 17,457 | 3 | 3,550 | 24 0 34,78 | 3 | 11,76 | 8,6316 | 8,7716 | 0,5502 | 8,2410 | 8,8267 | 9,3778 | 1,0703 | —9,9083 |
| 8 | 3 36 29,130 | 3 | 3,543 | 23 41½ | | 11,75 | 8,6301 | 8,7708 | 0,5494 | 8,2341 | 8,8563 | 9,3720 | 1,0699 | —9,9086 |
| 9 | 3 36 31,718 | 1 | 3,543 | 23 40 | | 11,74 | 8,6299 | 8,7707 | 0,5493 | 8,2335 | 8,8585 | 9,3714 | 1,0698 | —9,9087 |
| 10 | 3 36 42,671 | 1 | 3,544 | 23 44 19,29 | 1 | 11,73 | 8,6297 | 8,7712 | 0,5495 | 8,2344 | 8,8513 | 9,3721 | 1,0695 | —9,9089 |
| | 3 36 51,989 | 2 | 3,531 | 23 6 28,30 | 3 | 11,72 | 8,6272 | 8,7693 | 0,5479 | 8,2211 | 8,9080 | 9,3608 | 1,0689 | —9,9091 |
| | 3 36 58,670 | 1 | 3,515 | 22 24 10,66 | 1 | 11,70 | 8,6246 | 8,7673 | 0,5459 | 8,2056 | 8,9638 | 9,3476 | 1,0685 | —9,9093 |
| 12 | 3 37 13,750 | 1 | 3,551 | 24 0 17,90 | 1 | 11,69 | 8,6292 | 8,7728 | 0,5504 | 8,2385 | 8,8209 | 9,3753 | 1,0679 | —9,9096 |
| 13 | 3 37 20,520 | 2 | 3,539 | 23 28 —— | 1 | 11,69 | 8,6271 | 8,7712 | 0,5489 | 8,2272 | 8,8726 | 9,3658 | 1,0677 | —9,9098 |
| 17 | 3 37 34,995 | 1 | 3,534 | 23 12 42,90 | 1 | 11,67 | 8,6256 | 8,7707 | 0,5483 | 8,2211 | 8,8943 | 9,3606 | 1,0669 | —9,9101 |
| p | 3 37 36,797 | 1 | 3,543 | 23 36 8,21 | 1 | 11,67 | 8,6268 | 8,7720 | 0,5493 | 8,2293 | 8,8584 | 9,3674 | 1,0670 | —9,9101 |
| | 3 37 37,700 | 1 | 3,536 | 23 17 21,74 | 1 | 11,66 | 8,6257 | 8,7710 | 0,5485 | 8,2227 | 8,8872 | 9,3619 | 1,0669 | —9,9102 |

Digitized by Google

| | Mittl. AR in Zeit 1836 Jan. 1. | Zahl d. Beobb. | Jährl. Präcess. | Mittl. Decl. 1836 Jan. 1. | Zahl d. Beobb. | Jährl. Präcess. | Constanten für Rectascensio und Declination. a | b | c | d | a′ | b′ | c′ | d′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 3h 37′ 40″894 | 1 | 3,537 | 25°24′ 5″43 | 1 | 11,66 | 8,6260 | 8,7714 | 0,5487 | 8,2249 | 8,8768 | 9,3638 | 1,0667 | —9,9102 |
| 24 | 3 37 44,497 | 4 | 3,546 | 23 46 29,42 | 4 | 11,66 | 8,6271 | 8,7727 | 0,5498 | 8,2326 | 8,8407 | 9,3702 | 1,0666 | —9,9103 |
| γ | 3 37 44,828 | 18 | 3,545 | 23 35 30,29 | 15 | 11,64 | 8,6259 | 8,7722 | 0,5494 | 8,2284 | 8,8573 | 9,3664 | 1,0660 | —9,9106 |
| 25 | 3 37 54,046 | 2 | 3,532 | 23 5 49,25 | 2 | 11,64 | 8,6244 | 8,7708 | 0,5480 | 8,2180 | 8,9025 | 9,3578 | 1,0661 | —9,9106 |
| 28 | 3 38 39,035 | 1 | 3,529 | 22 54 36,81 | 1 | 11,59 | 8,6218 | 8,7711 | 0,5476 | 8,2120 | 8,9154 | 9,3524 | 1,0641 | —9,9115 |
| 29 | 3 38 44,746 | 3 | 3,549 | 23 50 5,32 | 2 | 11,59 | 8,6254 | 8,7743 | 0,5501 | 8,2311 | 8,8274 | 9,3685 | 1,0639 | —9,9117 |
| f | 3 39 25,375 | 7 | 3,544 | 23 32 44,37 | 5 | 11,53 | 8,6214 | 8,7743 | 0,5495 | 8,2230 | 8,8488 | 9,3614 | 1,0617 | —9,9127 |
| h | 3 39 26,409 | 1 | 3,540 | 23 37 41,00 | 1 | 11,53 | 8,6220 | 8,7745 | 0,5497 | 8,2250 | 8,8445 | 9,3630 | 1,0620 | —9,9126 |
| 30 | 3 39 32,400 | 1 | 3,512 | 22 6 6,28 | 1 | 11,53 | 8,6168 | 8,7697 | 0,5455 | 8,1923 | 8,9754 | 9,3352 | 1,0617 | —9,9127 |
| | 3 39 36,103 | 4 | 3,552 | 23 52 25,20 | 3 | 11,52 | 8,6225 | 8,7756 | 0,5505 | 8,2290 | 8,8176 | 9,3669 | 1,0616 | —9,9128 |
| 33 | 3 39 40,597 | 2 | 3,549 | 23 44 25,25 | 1 | 11,52 | 8,6217 | 8,7752 | 0,5501 | 8,2264 | 8,8325 | 9,3641 | 1,0613 | —9,9129 |
| | 3 39 58,800 | 1 | 3,529 | 22 50 7,97 | | 11,49 | 8,6179 | 8,7726 | 0,5476 | 8,2068 | 8,9149 | 9,3475 | 1,0605 | —9,9133 |
| | 3 39 59,597 | 1 | 3,511 | 22 1 39,10 | | 11,49 | 8,6154 | 8,7702 | 0,5454 | 8,1895 | 8,9777 | 9,3327 | 1,0605 | —9,9134 |
| 34 | 3 40 0,076 | 3 | 3,538 | 23 12 21,34 | 3 | 11,49 | 8,6192 | 8,7740 | 0,5487 | 8,2147 | 8,8808 | 9,3541 | 1,0605 | —9,9134 |
| 37 | 3 40 10,686 | 1 | 3,552 | 23 51 | | 11,48 | 8,6207 | 8,7762 | 0,5505 | 8,2272 | 8,8182 | 9,3646 | 1,0600 | —9,9136 |
| | 3 40 22,650 | 1 | 3,513 | 22 5 14,51 | | 11,47 | 8,6146 | 8,7710 | 0,5456 | 8,1898 | 8,9720 | 9,3328 | 1,0595 | —9,9139 |
| | 3 40 40,497 | 1 | 3,515 | 22 10 22,05 | 1 | 11,45 | 8,6140 | 8,7716 | 0,5459 | 8,1908 | 8,9636 | 9,3335 | 1,0586 | —9,9143 |
| 39 | 3 40 41,614 | 2 | 3,555 | 23 59 26,58 | 2 | 11,43 | 8,6198 | 8,7774 | 0,5509 | 8,2288 | 8,7983 | 9,3657 | 1,0586 | —9,9143 |
| 40 | 3 41 8,039 | 4 | 3,545 | 23 27 32,64 | 2 | 11,41 | 8,6169 | 8,7763 | 0,5496 | 8,2168 | 8,8500 | 9,3555 | 1,0574 | —9,9149 |
| | 3 42 23,706 | | 3,574 | 24 40 14,22 | | 11,32 | 8,6175 | 8,7820 | 0,5531 | 8,2379 | 8,6990 | 9,3725 | 1,0539 | —9,9165 |

Endlich wollte ich Ihnen noch einige am 13ten August beobachtete Sternschnuppen mittheilen. Die voranstehenden Buchstaben bezeichnen die vorher erwähnten Beobachter.

| | M Hamb. Zeit. | |
|---|---|---|
| F. | 9h 28′ 23″ | Cassiop. — Aries. |
| R. | 9 34 15,2 | Leo minor. |
| R. | 9 36 17,9 | Androm. |
| F. | 9 36 25 | Urs. min. Urs. maj. |
| R. | 9 49 21,7 | Lyra. |
| F. | 9 58 27 | Urs. maj. Bootes. |
| R. | 9 59 25,4 | Urs. maj. Leo min. |
| F. | 9 59 45,0 | Urs. maj. Bootes. |
| R. | 10 7 56,6 | Cygnus. Aquil. |
| R. | 10 9 20,4 | Auriga. |
| R. | 10 11 54,0 | Ursæ maj. |
| F. | 10 13 15 | Antinous. |
| R. | 10 13 20,7 | Cygnus. Urs. min |
| R. | 10 18 43,9 | Cassiop. |
| F. | 10 19 1,0 | Südlich vom Bootis. |
| R. | 10 19 41,7 | Ursæ minor. |
| R. | 10 23 23,1 | Lyræ Dracon. |
| R. | 10 24 2,0 | Corona Bootes. |
| R. | 10 26 51,5 | Caput Serpentis. |
| W. | 10 34 36,9 | Andromeda. |
| R. | 10 37 0,9 | Serpentis. |
| W. | 10 37 37,4 | Cassiop. |
| F. | 10 40 11,0 | Aquil. Antin. |
| R. | 10 45 49,4 | Corona Bootis. |
| R. | 10 49 39,0 | Aquil. Serpentis |
| F. | 10h 56′ 20″0 | Arietis. |
| W. | 11 1 15,4 | infr. Cass. et Aod. |
| W. | 11 6 31,0 | Cetus. |
| F. | 11 8 48,0 | Cetus. |
| W. | 11 21 2,1 | γ Androm. |
| W. | 11 28 15,6 | infr. Pers. et Aries. |
| F. | 11 30 48,0 | Androm. Triang. |
| W. | 11 33 30,1 | Cassiop. |
| F. | 11 35 34 | Coronæ. |
| W. | 11 38 39,2 | Aurigæ. |
| W. | 11 42 14,2 | Aurigæ. |
| F. | 11 47 43,5 | Hercules. Urs. maj. |
| F. | 11 53 18 | Drac Urs. min. |
| F. | 11 58 57 | Aquila Sagittar. |
| W. | 12 2 55,8 | infr. Plej. et Aries. |
| W. | 12 5 16,3 | Perseus. |
| F. | 12 6 46 | Androm. |
| F. | 12 19 19 | Arietis Pisces. |
| W. | 12 28 59,4 | infr. Plej. et Aries. |
| W. | 12 31 59,4 | Auriga. |
| W. | 12 41 17,9 | Plej. et Aries. |
| F. | 12 53 59 | Cass. Ceph. |
| F. | 13 12 18 | Cygnus Pegasus. |
| F. | 13 15 17 | Corona Horizont. |
| W. | 13 16 19 | Taurus. |
| F. | 13 18 54 | Draco. Ceph. |
| W. | 13 23 22 | Plejades. |
| F. | 13 24 39 | Draco. Ursæ maj. |

*Rumker.*

Digitized by Google

## Bedeckung der Venus vom Monde in Altona beobachtet 1841 Sept. 11.

| | Mittl. Zeit. | | Sternzeit. | |
|---|---|---|---|---|
| Eintritt heller Rand, unteres Horn | t 9h 26′ 43″4 | = | 6h 51′ 8″4 | nach Umständen gut. |
| —— —— oberes —— | 19 26 58,3 | = | 6 51 23,4 | |
| Völliges Verschwinden | t 9 27 20,45 | = | 6 51 45,55 | sehr scharf. |
| Austritt dunkl. Rand, oberes Horn | 20 29 15,0 | = | 7 53 50,3 | zu spät. |
| erster Lichtpunkt | 20 29 46,1 | = | 7 54 21,4 | nach Umständen gut. |

## Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber.

**Hamburg 1841. Sept 12.**

Ich bin so frei Ihnen meine letzten Sternbedeckungen mitzutheilen.

| | | | *Rümker.* | *Weyer.* | *Funk.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 10. | 179 Gemin. | E. | 14h 1′ 47″93 | | | M. Z. |
| | | A. | t4 54 10,83 | | 14h 54′ 12″0 | |
| | Anon. | A. | | | 14 3 t3,7 | |
| | Anon. | A. | | | 14 41 34,1 | |
| | Anon. | A. | 15 17 19,53 | 15h 17′ 10″6 | 15 17 9,5 | |

Bei dem letzten Austritte muſs ich wohl 10″ verzählt haben. Die Beobachtung war übrigens scharf.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 11. | Venus. Eintr. | t. Horn | 19 26 48,31 | 19 26 48,8 | t9 26 49,53 | —— |
| | | 2. Horn | 19 27 8,28 | | | |
| | | Verschwind. | 19 27 31,03 | 27 30,9 | 27 31,53 | |
| | Austr. | erste Erscheinung | 20 29 36,03 | 20 29 36,0 | 20 29 25,3 | |
| | | vollend. Austritt | 20 29 58,3 | 29 55,9 | 20 29 51,3 | |

*Rümker.*

**Berichtigung.** S. 268. Anstatt Austritt ist zu lesen, Eintritt, und umgekehrt.

## A n z e i g e.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daſs ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 ß Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht mehr für 12 ß Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom ersten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 ß gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds, insbesondere durch Monddculminationen. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald (Beschluſs). p. 385. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Sternwarte zu Leiden. Von Herrn *F. Kaiser*, Professor der Astronomie und Director der Sternwarte daselbst. p. 389. — Sternbedeckungen vom Monde, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte. p. 391. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber. p. 393. — Verzeichniſs der Plejaden von *Rümker* p. 395. — Bedeckung der Venus vom Monde in Altona beobachtet 1841. Sept. 11. p. 399. — Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber. p. 399. — Berichtigung. p. 399. Anzeige. p. 399.

Altona 1841. September 30.

# Register.


## A.

Aachen, Beobachtung einiger veränderlichen Sterne daselbst von *Heiss* 115.

Abbadie, Antoine, Beobachtungen auf dessen Reisen in Abyssinien 107.

Aberrationa-Constante von *Struve* aus Beobachtungen von $\upsilon$ Ursæ maj. 159. Aus Beobachtungen von $\iota$ Drac. 294.

Abyssinien, Beobachtungen und Ortsbestimmungen daselbst von *d'Abbadie* 107.

Adwa in Abyssinien, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst von *d'Abbadie* 109. 111.
Breite dieses Orts 112.

Airy, Professor, Director der Sternwarte zu Greenwich; magnetische Beobachtungen daselbst, so wie Reductionen der Greenwicher Beobachtungen von 1750 bis 1830. 81.

Alexander, S. Professor, Beobachtung von Sternbedeckungen in Princeton in Nord-Amerika 73.

Algol, ($\beta$ Persei) Beobachtungen und Bemerkungen diesen veränderlichen Stern betreffend von *Argelander* 113. 129.

Altona, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Schumacher*, *Petersen*, *Jürgensen* 32. 391.
Jupiterstrabantenverfinsterungen beob. von *Petersen* 77.
Plejadenbedeckungen beobachtet von *Petersen*, *Clausen*, *Nehus* 79.
Sonnenflecke beobachtet von *Petersen* 151. 161.
Original-Beobachtungen des *Halley*schen Cometen 1835 von *Petersen* 355.
Venus-Bedeckung beobachtet von *Petersen* 399.
Längenunterschied mit Göttingen 161.

Anzeige die Astr. Nachr. betreffend 399.
von vorkäuflichen Instrumenten von *Schwabe* 67.

Apenrade, daselbst beobachtete Sternbedeckungen und Feuerkugel von *Fischer* 53.

Aquilæ $\eta$ oder Antinoi Beobachtung dieses veränderlichen Sterns von *Argelander* in Bonn und von *Heiss* in Aachen 117. von *Pigott* 119, von *Goodrike* 125.

Argelander, Professor, Director der Sternwarte in Bonn, Beobachtungen der veränderlichen Sterne Mira Ceti 113,
$\eta$ Aquilæ oder Antinoi 117.
Algol ($\beta$ Persei) 129.
$\beta$ Lyræ 131.
$\delta$ Cephei 133.
Beobachtung von Sternbedeckungen und Jupiterstrabantenverfinsterungen 135.
Positionen des Cometen von *Bremiker* 139. 317.
Mondfinsternifs den 5ten Februar 1841 und Sternbedeckungen 317.

Astronomische Oenlara mit drei Linsen von *Santini* 295.

Astronomische Nachrichten, Verbesserungen in selbigen 184. 191. 195. 317. 335. 367. 399.

Aufgabe aus der practischen Geometrie und deren Auflösung von *Hansen* 165.

Azimuth gemessen auf dem Schönberg in Mecklenburg von *Bertram* 181.

## B.

Bache, Professor in Philadelphia, über magnetische Beobachtungen in Nordamerika 47.

Bailo, Beobachtung von Sternbedeckungen in Breslau 51.

Barfuss, Dr. in Weimar, über Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge 197.

Barometer- und Thermometerbeobachtungen während drei Jahre in Christiania von *Hansteen* 83; im Jahre 1840 in Cracau von *Weisse* 325.

Basis, gemessen in Holstein und bei München, Vergleichung derselben von *Gerling* 160.

Bedeckung der Venus vom Monde 1841 den 16$^{\text{ten}}$ März beobachtet von *Paschen* 373.
1841 den 11$^{\text{ten}}$ September beobachtet von *Funk*, *Petersen*, *Rümcker*, *Weyer* 399.

Bemerkungen über trigonometrische Nivellements, insbesondere über die terrestrische Strahlenbrechung von *Gruner* 25.

Beobachtungen siehe Comet, Doppelsterne, Feuerkugel, Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, Magnetische, Mond, Planeten, Sternbedeckungen, Sonnenflecke.

Berge Saloda und Samayata in Abyssinien, Lage derselben gemessen in Adwa von *d'Abbadie* 112.

Berichtigungen in den Astr. Nachr. 184. 191. 195. 317. 335. 367. 399.

Bertram, Ingenieur-Geograph im Preufsischen General-Stabe, Breiten und Azimuth-Bestimmungen auf dem Schönberg in Mecklenburg 181.

Beschreibung eines neuen Micrometers von *Thomas Clausen* 95.

Bessel, Geheimerrath, Director der Königsberger Sternwarte:
Ueber die Grundformeln der Dioptrik 97.
Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen, und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne 219.
Verzeichnifs von 53 Plejadensternen aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet 353.

Beweis der beiden ersten Haupttheoreme der Dioptrik von *Th. Clausen* 135.





Digitized by Google

Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, dafs ein Flüssiges sich um die eine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Axen in Gleichgewicht seyn könne von *Th. Clausen* 145.

Bianchi, Director der Sternwarte in Modena, Refractionsbeobachtungen 89.
Ueber veränderliche Sterne 337.

Blickensderfer jun. J., Beobachtungen von Sternbedeckungen in Dover Ohio in Nord-Amerika 73.

Boguslawski, Professor in Breslau, Verzeichnifs von Sternschnuppenbeobachtungen 49.
Beobachtungen von Sternbedeckungen in Breslau 51.

Bond, Wm. Cranch, Beobachtungen von Sternbedeckungen in Dorchester in Nord-Amerika 73.

Bonn, Beobachtung einiger veränderlicher Sterne daselbst von *Argelander* 113. 117. 129. 131. 133.
Von Sternbedeckungen und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 135. 317.
Von *Bremikers* Cometen 139. 317.
Der Mondfinsternifs am 5ten Febr. 1841. 317.

s Bootis, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat. 364.

ζ Bootis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.

ξ Bootis, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.

Boston, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *R. T. Paine* Esq. 73.

Bradley, Beobachtung von Sternbedeckungen in New-Haven in Nordamerika 73.

Braunsberg in Ostpreufsen, Beobachtungen von Sternschnuppen daselbst von *Feldt* und *Dittersdorf* 331.

Breite von *Noberts* Hause in Greifswald 31.
von Adwa in Abyssinien 112.
von Schönberg in Mecklenburg 181.

Bremiker in Berlin, Entdeckung eines Cometen am 26sten October 1840. 63.
Beobachtungen und Elemente desselben
von *Petersen* 63.
von *Rümker* 67. 193.
von *Encke* 69. 140.
von *Santini* und *Conti* 83.
von *Koller* 83. 184.
Positionen desselben aus Beobachtungen in Bonn von *Argelander* 139. 317.
Verzeichnifs der in der Bahn desselben gelegenen Sterne von *Rümker* 307.

Brooklyn in Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *J. Blickensderfer jun.* 73.

Busch, Dr., Observator in Königsberg, Vergleichung der neuen KönigsbergerDeclinationsbestimmungen der Fundamental- u. einiger Circumpolarsterne mit andern Verzeichnissen 305.

## C.

Cairo, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst von *d'Abbadie* 109.

Calcolo di un Oculare acromatico à tre lenti pei Cannocchiali astronomici, in cui sono distrutte o molte attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità e di sfericità, riprodotte dalla rifrazione per le Lenti oculari pr. *Giovanni Santini* 295.

Cambridge Massachusets, Nord-Amerika, magnetisches Observatorium 47.

ζ Cancri, Doppelstern beobachtet von *O. Struve* in Pulkowa 42. von *Mädler* in Dorpat 320. 364

φ² Cancri, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 363.

Castor, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 79. 364

δ Cephei, veränderlicher Stern, Beobachtungen und Bemerkungen über denselben von *Argelander* in Bonn 133.

Ceres, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 189.

Ceti Mira. Veränderlicher Stern, Beobachtungen desselben von *Argelander* in Bonn und von *Heiss* in Aachen 140.

Christiania, Maximum, Minimum und Mitteltemperatur aus dreijährigen Beobachtungen des Barometers und Thermometers von *Hansteen* 83.

Chronometer 1314 Kessels, dessen Gang mitgetheilt von *Gerling* 45.
31 Hanth, für *Greig* verfertigt, einen Monat gehend, dessen Gang mitgetheilt von *Wisniewsky* 71.

Circumpolarsterne, Königsberger Declinationen derselben, verglichen mit andern Verzeichnissen von *Busch* 305.

Clausen, Thomas, Beobachtung von Plejadenbedeckungen 1840 Febr. 7. 79.
Beschreibung eines neuen Micrometers 89.
Beweis der beiden Hauptlehrsätze der Dioptrik 135.
Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, dafs ein flüssiges sich um seine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Axen in Gleichgewicht seyn könne 145.
Dessen Zusammenstellung der periodischen Gleichungen in den Mondstafeln findet sich in *Lubbocks* Theorie of the Moon 3r Theil 159.
Geometrische Auflösung der *Hansen*schen Aufgabe: Aus der Lage zweier bekannten Punkte die Lage zweier unbekannten Punkte zu finden 367.

42 Comæ Berenices, Doppelstern beobachtet von *Mädler* 364.

Comet, *Halley*scher, Original-Beobachtungen desselben im Jahre 1835 auf der Altonaer Sternwarte von *Petersen* 355.
*Encke*scher. Scheinbare Positionen desselben aus Beobachtungen im Jahre 1838 auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 369.
Von *Galle* in Berlin entdeckt am 2ten December 1839. Beobachtungen desselben
von *Rümker* in Hamburg 23.
von *Koller* in Kremsmünster 85.
Von *Galle* in Berlin entdeckt am 25sten Januar 1840. Beobachtungen desselben
von *Kaiser* in Leiden 15.
von *Koller* in Kremsmünster 85.
Von *Bremiker* in Berlin entdeckt am 26sten Octbr. 1840. 63.
Beobachtungen und Elemente desselben
von *Petersen* in Altona 63.
von *Rümker* in Hamburg 67. 193.
von *Encke* in Berlin 69. 140.
von *Santini* und *Conti* in Padua 83.
von *Reslhuber* in Kremsmünster 83. 184.
Positionen aus Beobachtungen in Bonn von *Argelander* 139. 317.
Verzeichnifs der in der Bahn desselben gelegenen Sterne von *Rümker* 307.

Constanten der Aberration und Nutation mitgetheilt von *Struve* 293. 294.

Der in der Bahn von *Bremikers* Cometen gelegenen Sterne berechnet von *Weyer* 307.

Conti, Dr. in Padua, Beobachtungen des Cometen von *Bremiker* und des 2ten *Gallesc*hen Cometen 83. 86.

ζ Caroeæ, Doppelstern beobachtet am grofsen Refractor in Pulkowa von *O. Struve* 42, von *Mädler* in Dorpat 364.

γ Coroeæ, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.

τ Cornuæ, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 363.

Cracau, daselbst gemachte Beobachtungen von Mondsternen, Sternbedeckungen, so wie meteorologische Beobachtungen von *Weisse* 326.

Länge bestimmt von *Steczkowski* 329.

D.

Davis, H. S., Major im 52ten Engl. Regimnnt, Beobachtungen von Sonnenflecken 65.

Dreiecksnetzen des Mondes für dessen Durchgang durch den Meridian von Altona 17. 55.

Declinationen der Fundamentalsterne, Bestimmung derselben und Untersuchung der Reductionselemente von *Bessel* 219.

Declinationsbestimmungen der Fundamental- und einiger Circumpolarsterne in Königsberg. Vergleichung derselben mit andern Verzeichnissen von *Busch* 305.

Dessau, daselbst beobachtete Sonnenflecke von *Schwabe* 68. 150.

Dioptrik. Ueber die Grundformeln derselben von *Bessel* 97.
Beweise der beiden Haupttheoreme derselben von *Th. Clausen* 135.

Ditteradorf, Professor in Braunsberg, Beobachtungen von Sternschnuppen 331.

Doppelsterne, beobachtet am grofsen Refractor in Pulkowa von *O. Struve*, nemlich ζ Caneri, ξ Ursæ maj., γ Virginis, η Coronæ 42. ω Leonis, 2173 Str. 43.
in Dorpat von *Mädler* γ Leonis, Castor, ξ Ursæ maj. 79. α Geminor., ζ Caneri, $\varphi^2$ Caneri, γ Leonis, ζ Herculis, σ Coronæ 320. γ Leonis, ξ Ursæ maj. 363. ζ Orionis, ζ Caneri, 42 Comæ Berenices, η Coronæ, ε Bootis, p Ophiuchi, ω Leonis, Castor, η Herculis 364. ζ Herculis, ι Leonis, γ Virginis, 2173Str., τ Ophiuchi 365. 1734Str., 1757 Str., ζ Bootis, α Herculis, γ Coronæ, 73 Ophiuchi, ξ Bootis 366.

Dorchester in Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Wm. Cranch Bond* 78.

Dorpat, *Mädlers* Beobachtungen der Doppelsterne daselbst 79. 320. 364.

Dorpater Beobachtungen, benutzt zur Ableitung der Nutations-Constanten von *Schidlofsky* 141.

Dover Ohio Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Blickensderfer jun.* 73.

Druckfehler in den Astron. Nachrichten 184. 191. 195. 317. 335. 367. 399.

Durchgangsinstrument von Gebrüder *Repsold* aufgestellt im ersten Vertical in Pulkowa 33.
Von *Ertel* aufgestellt im Meridian in Polkowo 37.

E.

Eerste metingen met den Micrometer, volbragt op het Observatorium van Ryks Hogenschool te Leiden 16.

Elemente des von *Bremiker* in Berlin entdeckten Cometen, berechnet von *Petersen* in Altona 63
von *Rümker* in Hamburg 67.
von *Encke* 69. 140.
von *Santini* 85.
von *Koller* 87.
Des 2ten *Gallesc*hen Cometen von *Koller* in Kremsmünster 88.

Encke Elemente und Beobachtungen des *Bremikers*chen Cometen 69. 140.

Encke's Comet, scheinbare Positionen desselben aus Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 369.

Engelhardt, Advocat in Gera, Beobachtung von Sternbedeckungen 31.

Entdeckung eines Cometen am 26sten October 1840 von *Bremiker* in Berlin 63.

Erman, Professor in Berlin, über Sternschnuppen 321.

Ertel in München, von demselben verfertigtes Durchgangsinstrument, für Pulkowa aufgestellt im Meridian 37. Verticalkreis von demselben ebendaselbst aufgestellt 38.

F.

Feldt, Professor in Braunsberg in Ostpreufsen, Beobachtungen von Sternschnuppen daselbst 331.

Feraröhre mit Glasspiegel und deren Vorzüge von Dr. *Barfuss* 197.

Feuerkugel, beschrieben von *Fischer* in Apenrade 53.

Fischer in Apenrade, Beobachtung von Sternbedeckungen und Beschreibung einer Feuerkugel 53.

Fundamentalsterne, Bestimmung der Declination derselben und Untersuchung der Reductionselemente dieser Declinationen von *Bessel* 219.

Fundamentalsterne, Königsberger, Declinationen derselben verglichen mit andern Verzeichnissen von *Busch* 305.

Funk, Beobachtung einer Plejadenbedeckung 1840 Febr. 7 in Hamburg 80. 393. 399.
Positionen des Cometen von *Bremiker* 193.
Beobachtung einer Venusbedeckung 1841 Sept. 11. 399.

G.

Galle 1ster Comet entdeckt am 2ten Dechr. 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Hamburg von *Rümker* 23.
in Kremsmünster von *Koller* 85.
2ter Comet entdeckt am 25sten Januar 1840 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden von *Kaiser* 15.
in Kremsmünster von *Koller* 85.

Gang des Chronometers Kessels 1814 mitgetheilt von *Gerling* 45.
eines *Hauth*schen Chronometers, dem Admiral *Greig* gehörig, mitgetheilt von *Wisniewsky* 71.

Gosse, über den magnetischen Südpol 143.
Sternbedeckungen beobachtet in Göttingen 367.

α Gominorum, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* 320.

Geometrische Auflösung der *Hansen*schen Aufgabe: aus der Lage zweier bekannten Punkte die Lage zweier unbekannten Punkte zu finden 367.

Gera, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst von Advocat *Engelhard* 31.

Gerling über das Chronometer Kessels 1314. 45.

Vergleichung der bei München und in Holstein gemessenen Basis 160.

Längenunterschied zwischen Altona und Göttingen 160.

Gillies, S. M., Lieutenant in der Nord-Amerikanischen Marine, Beobachtung von Sternbedeckungen in Washington 73.

Girard College in Philadelphia, magnetisches Observatorium 47.

Glasspiegel in Fernröhren, deren Vorzüge von *Doctor Barfuss* 147.

Göttingen, Beobachtung der Mondfinsternifs Febr. 5. 1841 von *Goldschmidt* 143.

Längenunterschied mit Altona 160.
Sternbedeckung 367.

Goldschmidt Beobachtung der Mondfinsternifs Febr. 5. 1841 in Göttingen 143.

Beobachtung einer Sternbedeckung 367.

Goodricke über den veränderlichen Stern η Aquilæ 125.

Greenwich, magnetische Beobachtungen daselbst von *Airy* 81.

Astronomische Beobachtungen daselbst von 1750 bis 1830. Reductionen derselben 81.

Greifswald, Beobachtung einer Sternbedeckung daselbst, so wie Breite des Beobachtungsorts von *Nobert* 31.

Grofser Refractor von *Merz* und *Mahler* aufgestellt in Pulkowa 41.

Grundformeln der Dioptrik von *Bessel* 97.

Gruner, Professor in Greifswald, Bemerkungen über trigonometrische Nivellements und über terrestrische Strahlenbrechung 25.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Mondes, insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondeshöhen 343.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Azimuthe des Mondes, insbesondere durch Monduculminationen 375. 385.

## H.

Halleyscher Comet, Originalbeobachtungen im Jahre 1835 auf der Altonaer Sternwarte von *Petersen* 355.

Hamburger Sternwarte, Beobachtungen von *Rümker* daselbst des 1sten *Gallesch*en Cometen 23.
des Cometen von *Bremiker* 67. 193.

Sternbedeckungen von *Rümker* 68. 71. 80.

Sternbedeckungen von *Weyer* und *Funk* 80.

Der Mondfinsternifs 1841 Febr. 5. 143.

Sternschnuppenbeobachtungen von *Rümker* 397.

Der Venusbedeckung 1841 Sept. 11 von *Rümker* 399.

Hansen, Professor, Director der Sternwarte auf dem Seeberg; Eine Aufgabe aus der practischen Geometrie und deren Auflösung 165.

Ueber die Anwendung oscillirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, und über die unabhängigen Elemente der Fundamenta nova 237.

Hansteen, Professor, Director der Sternwarte in Christiania, Ableitung des Maximums, Minimums, so wie der mittlern Temperatur daselbst aus 3jährigen Beobachtungen 83.

Heath in St. Petersburg, von demselben verfertigte Pendeluhren aufgestellt in Pulkowa 38. 42.

Von demselben für Admiral *Greig* verfertigtes Chronometer Nr. 31; dessen Gang mitgetheilt von *Wisniewsky* 71.

Heiss, Oberlehrer in Aachen, Beobachtungen der veränderlichen Sterne Mira Ceti und η Aquilæ 115.

Heliometer von *Merz* und *Mahler* aufgestellt in Pulkowa 43.

Heliometer in Königsberg, Beobachtung der Plejaden mit selbigem, und daraus abgeleitetes Verzeichnifs von 53 Sternen 353.

ζ Herculis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 320. 365.

η Herculis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 364.

α Herculis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.

Holcomb, A., Beobachtung von Sternbedeckungen in Southwick Mass in Nord-Amerika 73.

Holsteinische und Münchner Basis, Vergleichung derselben von *Gerling* 160.

Horizontalparallaxe des Mondes etc. für dessen Durchgang durch den Altonaer Meridian 17. 55.

Hudson, Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *E. Loomis* 73.

## I.

Jacobi's Lehrsatz: dafs ein flüssiges sich um die eine der drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Axen im Gleichgewicht seyn könne, bewiesen von *Th. Clausen* 145.

Instrumente auf der Hauptsternwarte Pulkowa, beschrieben von *Schumacher* 33.

verkäufliche, angezeigt von *Schwabe* 67.

Jürgensen, Urban, über höhere Uhrmacherkunst 195.

Jürgensen, U. J., Beobachtungen von Sternbedeckungen 391.

Juno, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 191.

Jupiter, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 189.

Jupiterstrabantenverfinsterungen, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte von *Petersen* 77.

in Bonn von *Argelander*, *Kyneus*, *Landahl* und *v. Boer* 136.

Digitized by Google

## K.

Kaiser, F., Professor, Director der Sternwarte in Leiden, über die dortige Sternwarte und die daselbst ausgeführten ersten Micrometermessungen 1.

Beobachtungen von Sternbedeckungen 391.

Kendall, E. O., Professor, Beobachtungen von Sternbedeckungen in Philadelphia 73.

Kessels in Altona, dessen Pendeluhr aufgestellt in Pulkova 44.

Gang des Chronometers 1314 mitgetheilt von *Gerling* 45.

Königsberger Declinationsbestimmungen der Fundamental- und einiger Circumpolarsterne verglichen mit andern Verzeichnissen von *Busch* 305.

Heliometer, Beobachtungen der Plejaden mit demselben und daraus abgeleitetes Verzeichniss von 53 Sternen von *Bessel* 353.

Koller, Professor, Director der Sternwarte in Kremsmünster, Beobachtungen und Elemente der Cometen von *Galle* und *Bremiker* 85. 87. 183.

Kremsmünster, Beobachtungen und Elemente der Cometen von *Galle* und *Bremiker* 85. 183.

Meridianbeobachtungen der Planeten, des Monds und der Mondsterne von *Reslhuber* 187.

Kupfertafeln, vier über Sonnenflecke beobachtet und gezeichnet von Major *Dawes* 65.

— zu *Th. Clausen* Beweis der beiden ersten Hauptheoreme der Dioptrik 135.

Kysaeus, Dr., Beobachtungen in Bonn von Sternbedeckungen und Jupiterstrabantenverfinsterungen 135.

Beobachtungen des *Bremiker*schen Cometen 139.

Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne auf den Anfang von 1790, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 in den Pariser Memoiren für 1789 vorkommen 177.

## L.

Länge von Cracau, von *Steczkowsky* 329.

Längenbestimmung durch Höhen des Mondes insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen von *Grunert* 343.

durch Azimuthe des Mondes, insbesondere durch Monds-culminationen von *Grunert* 375. 385.

Längenunterschied zwischen Altona und Göttingen von *Gerling* 160.

Leiden, Beschreibung der dortigen Sternwarte, so wie der ersten Micrometer-Messungen von *Kaiser* 1.

γ Leonis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 79. 320. 363.

ι Leonis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 365.

ω Leonis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 364.

v. Littrow, C., Director der Wiener Sternwarte, über Sternschnuppen 373.

Loomis, E. Professor, beobachtete Sternbedeckungen in Hudson Sternwarte in Nord-Amerika 73.

Lubbock, Theory of the Moon, enthält *Th. Clausens* Zusammenstellung der periodischen Gleichungen in den Mondstafeln 159.

Lundahl, Dr., Beobachtungen von Sternbedeckungen und Jupiterstrabantenverfinsterungen in Bonn 135.

β Lyrae, Beobachtungen und Bemerkungen, diesen veränderlichen Stern betreffend von *Argelander* 131.

## M.

Mädler, Hofrath, Director der Sternwarte in Dorpat, Beobachtung von Doppelsternen daselbst 79.

Verzeichniss der Sternbedeckungen durch Planeten bis 1842. 141.

Beobachtung der Marsoberfläche, so wie der Doppelsterne α Geminorum, ζ Cancri, $\varphi^2$ Cancri, γ Leonis, ζ Herculis, σ Coronae, ξ Ursae maj., ζ Orionis, 42 Comae Berenices, η Coronae, ε Bootis, ρ Ophiuchi, ω Leonis, Castor, η Herculis, ι Leonis, γ Virginis, 1734, 1757, 2173 Str., τ Ophiuchi, ζ Bootis, α Herculis, γ Coronae, 73 Ophiuchi, ξ Bootis 317. 361.

Magnetische Beobachtungen
in Nord-Amerika von Prof. *Bache* 47.
in Greenwich von *Airy* 81.

Magnetischer Südpol von *Gauss* 143.

Mars, beobachtet in Kremsmünster von *Reslhuber* 187.

Mason, E. P., Beobachtungen von Sternbedeckungen in New-Haven und Philadelphia in Nord-Amerika 73.

Massachusetts, Nord-Amerika, magnetisches Observatorium in Cambridge 47.

Maximum und Minimum der Temperatur aus 3jährigen Beobachtungen in Christiania von *Hansteen* 83.

Aus 7jährigen Beobachtungen in Kremsmünster von *Koller* 184.

Aus Beobachtungen des Jahres 1840 in Cracau von *Weisse* 325.

Meridianbeobachtungen der Planeten des Mondes und der Mondsterne in Kremsmünster von *Reslhuber* 187.

Meridiandurchgangsinstrument von *Ertel* aufgestellt in Pulkowa 37.

Meridiankreis von Gebrüder *Repsold* aufgestellt in Pulkowa 36.

Mera und Mahler in München, von denselben verfertigter grosser Refractor aufgestellt in Pulkowa 41.

Von denselben verfertigtes Heliometer ebendaselbst aufgestellt 43.

Meteorologische Beobachtungen
in Christiania von *Hansteen* 83.
in Cracau von *Weisse* 325.
in Kremsmünster von *Koller* 184.

Micrometer-Messung von *Kaiser* in Leiden 1.

Micrometer, neues, von *Thomas Clausen* 95.

Mira Ceti, Beobachtungen dieses veränderlichen Sterns in Bonn von *Argelander* und in Aachen von *Heis* 113. 115.

Modena, Refractionsbeobachtungen daselbst von *Bianchi* 89.

Digitized by Google

Mond, Rectascension, Declination und Horizontal-Parallaxe für den Durchgang durch den Altonaer Meridian für 1841 mit den Logarithmen und Coefficienten für die Reduction auf andere Meridiane 17. 55.

Beobachtungen desselben im Meridian, von *Reslhuber* in Kremsmünster 187.

Mond bedeckt die Venus, am 26ten März 1841 beobachtet von *Fr. Paschen* 373.

am 11ten Sept. 1841 beobachtet von *Petersen* u. *Rümker* 399.

Mondfinsternifs am 5ten Februar 1841 beobachtet
in Göttingen von *Goldschmidt* 143.
in Homburg von *Rümker* 143.
in Bonn von *Argelander* 317.

Mondsterne, beobachtet
in Cracau von *Weisse* 327.
in Kremsmünster von *Reslhuber* 187.

Mondsazimuth, insbesondere Mondsculminationen zu Längenbestimmungen von *Grunert* 375. 385.

Mondshöhen, correspondirende, zu Längenbestimmungen von *Grunert* 343.

Münchener und holsteinische Basis, Vergleichung derselben von *Gerling* 160.

Muston in London, Pendeluhr von demselben aufgestellt in Pulkowa 35.

## N.

Nachrichten über die Instrumente der Kaiserlichen Hauptsternwarte Pulkowa von *Schumacher* 33.

v. Nehus, Ingenieur-Capitain, Beobachtung von Plejadenbedeckungen in Altona 1840 Febr. 7. 79.

Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne von *Bessel* 217.

New Haven in Nord-Amerika, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst von *Mason* und *Bradley* 73.

Niveliement, trigonometrisches, und terrestrische Strahlenbrechung von *Grunert* 25.

Nebert in Greifswald, Beobachtung von Sternbedeckungen und Breite des Beobachtungsorts 31.

Nord-Amerika, magnetische Observatorien daselbst 47.

Daselbst beobachtete Sternbedeckungen mitgetheilt von *Walker* 73.

Normalpendeluhr von *Kessels*, aufgestellt in Pulkowa 43.

Notizen, gesammelt während des Aufenthalts in Pulkowa von *Schumacher* 33.

Nutations-Constanten, abgeleitet aus Dorpater Beobachtungen von *Schidlofsky* 141. 293.

## O.

Observatorien, magnetische, in Nord-Amerika 47.

Ocular, achromatisches, von drei Linsen von *Santini* 295.

73 Ophiuchi, Doppelstern, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 366.

b Ophiuchi, Doppelstern, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 364.

τ Ophiuchi, Doppelstern, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 365.

Original-Beobachtungen des *Halley*schen Cometen auf der Altonaer Sternwarte in 1835 von *Petersen* 355.

ζ Orionis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* 364.

## P.

Padua, Beobachtungen daselbst und Elemente von *Bremikers* Cometen, von *Santini* und *Conti* 83.

Refractionsbeobachtungen von *Santini* 293.

Sonnenfinsternifs den 18ten Juli 1841 beobachtet von *Santini* 375.

Paine, R. T. Esq., beobachtete Sternbedeckungen in Boston und Philadelphia 73.

Pallas, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 187.

Pariser Memoiren von 1789. Reductionstafeln von *Lyons* auf den Anfang von 1790 für die darin enthaltenen Zeen-Beobachtungen von Aug. 19 bis Aug. 26. 177.

Parallaxe, Horizontal, des Mondes für dessen Durchgang durch den Meridian von Altona von *Schumacher* 17. 55.

Paschen, Friedrich, Regierungs-Registrator in Schwerin, Beobachtung der Bedeckung der Venus vom Monde 1841 Mai 26. 373.

Pendeluhren in Pulkowa
von *Hauth* in St. Petersburg 38. 42.
von *Kessels* in Altona 44.
von *Muston* in London 35.
von *Tiede* in Berlin 36.

β Persei oder Algol, Beobachtungen und Bemerkungen dieses veränderlichen Stern betreffend von *Argelander* 129.

Peters, Dr., Observator in Pulkowa, beobachtet an *Ertels* Durchgangsinstrument im Meridian 37. Ferner an *Ertels* Verticalkreis 38.

Peterson, Observator an der Sternwarte in Altona, Beobachtungen von Sternbedeckungen 32. 391.

Jupiterstrabantenverfinsterungen 77.

Plejadenbedeckungen 79. 391.

Sonnenflecke 151. 161.

Venusbedeckungen 399.

Originalbeobachtungen des *Halley*schen Cometen im Jahr 1835. 355.

Elemente des *Bremiker*schen Cometen 63.

Philadelphia, magnetisches Observatorium daselbst 47.

Beobachtete Sternbedeckungen von *Walker*, *Kendall*, *Riggs*, *Mason*, *Paine* Esq. 73.

Pigott, Entdecker des Lichtwechsels von η Aquilae 119.

Planeten.

Venus bedeckt 1842 Aug. 8 den Stern β Virginis 141.

Venusbedeckung 1841 März 26 beobachtet von *Paschen* 373
1841 Sept. 11 beobachten von *Petersen* und *Rümker* 399.

Mars, Juno, Pallas, Ceres, Jupiter, Saturn, Uranus beobachtet 1839 am Meridiankreise in Kremsmünster von *Reslhuber* 187.

Digitized by Google

Plejadenbedeckungen beobachtet
1839 April 26 in Philadelphia von *Kendall*, *Mason*, *Riggs*, *Walker* 75.
in Washington von *Gillis* 75.
in Southwick von *Holcomb* 75.
in Boston von *Paine* 75.
1839 Juli 6 in Philadelphia von *Riggs* und *Walker* 74.
in Washington von *Gillis* 75.
in Hudson Obs. von *Loomis* 76.
1839 Sept. 26 in Southwick von *Holcomb* 75.
in Boston von *Paine* 75.
in Washington von *Gillis* 75.
1840 Jan. 14 in Bonn von *Argelander*, *Kysaeus*, *v. Riese* 136.
in Leiden von *Kaiser* 390.
1840 Febr. 7 in Altona von *Petersen*, *Clausen*, *v. Nehus* 79.
in Hamburg von *Funk*, *Rümker*, *Weyer* 80
1841 Febr. 27 in Leiden von *Kaiser* 391.
Aug. 10 in Altona von *Jürgensen* und *Petersen* 391.
in Hamburg von *Funk*, *Rümker*, *Weyer* 393.

Plejaden-Verzeichniss aus Beobachtungen mit dem Königsberger Hrliometer abgeleitet von *Bessel* 353.

aus Beobachtungen mit dem *Repsold*schen Meridiankreise auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 395.

Polhöhe von *Roberts* House in Greifswald 31.
von Adwa in Abyssinien 112.

Positionen des Cometen von *Bremiker* aus Beobachtungen in Bonn von *Argelander* und *Kysaeus* 139.

des *Encke*schen Cometen aus Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte 1838 von *Rümker* 369.

Preise von verkäuflichen Instrumenten angezeigt von *Schwabe* 67.

Princeton in Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Alexander* 73.

Pulkowa, Hauptsternwarte in Rufsland, Nachrichten über die dortigen Instrumente von *Schumacher*, nemlich Durchgangsinstrument von Gebr. *Repsold* in Homburg, im ersten Vertical, Beobachter Staatsrath *v. Struve* 33.

Pendeluhr von *Maston* in London 35.

Meridiankreis von Gebr. *Repsold* in Hamburg, Beobachter *Sabler* 36.

Pendeluhr von *Tiede* in Berlin 36.

Durchgangsinstrument von *Ertel* in München im Meridian, Beobachter *Peters* 37.

Pendeluhr von *Hauth* in Petersburg 38. 42.

Vertikalkreis von *Ertel* in München, Beobachter *Peters* 38.

Grofser Refractor von *Merz* und *Mahler* in München, Beobachter *O. Struve* 41.

Normalpendeluhr von *Kessels* 44.

Cometensucher, vierfüfsiges Durchgangsinstrument von *Ertel* in München 44.

Beobachtungen der Doppelsterne $\zeta$ Cancri, $\xi$ Ursæ majoris, $\gamma$ Virginis, $\eta$ Coronæ 42.
$\omega$ Leonis, 2173 Str. 43.

## R.

Rectascensionen des Mondes für dessen Durchgang durch den Altonaer Meridian von *Schumacher* 17. 55.

Reduction der Astron. Beobachtungen in Greenwich von 1750 bis 1830 von *Airy* 81.

Reductionselemente der Declinationen, neue Untersuchung derselben und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne von *Bessel* 219.

Reductionstafeln auf den Anfang von 1790 für diejenigen Sterne, welche in drei Zonen Aug. 19 bis Aug. 26 1789 in den Pariser Memoiren vorkommen von *Kysaeus* 177.

Refractionsbeobachtungen
von *Bianchi* in Modena 89.
von *Santini* in Padua 293

Refractor, grofser, von *Merz* und *Mahler* in München, aufgestellt in Pulkowa 41.

Repsold Gebrüder in Hamburg, von ihnen verfertigtes Durchgangsinstrument aufgestellt in Pulkowa im ersten Vertical 35.

Meridiankreis aufgestellt ebendaselbst 36.

Reslhuber in Kremsmünster Beobachtungen und Elemente der Cometen von *Bremiker* und *Galle* 85. 87.

Meridianbeobachtungen der Planeten, Mondsterne und des Mondes 187.

Riemann, Beobachtung von Sternbedeckungen in Breslau 53.

v. Riese, Prof. in Bonn, Beobachtungen von Sternbedeckungen und Jupitersatellitenverfinsterungen 135.

Riggs, W. H. C., Beobachtung von Sternbedeckungen in Philadelphia 73.

Roscoe, Nord-Amerika, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst von *Blickensderfer jun.* 73.

Rümker, Charles, Director der Hamburger Sternwarte, Beobachtungen des 1^ten^ *Galle*schen Cometen 23.

Beobachtungen und Elemente des *Bremiker*schen Cometen 67. 193.

Beobachtungen von Sternbedeckungen 68. 71. 79. 393.

Beobachtung der Mondfinsternifs 1841 Febr. 5. 143.

Beobachtung von Sternschnuppen 397.

Verzeichniss der in der Bahn des *Bremiker*schen Cometen gelegenen Sterne 307.

Schreibare Positionen des *Encke*schen Cometen aus Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte im Jahre 1838. 369.

## S.

Sabler beobachtet an *Repsolds* Meridiankreis in Pulkowa 36.

Saloda und Samayate, Berge in Abyssinien, Lage derselben gemessen in Adwa von *d'Abbadie* 112.

Saturn, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 189.

Schreibare Positionen des *Encke*schen Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 369.

Digitized by Google

Schidloffsky Ableitung der Nutations-Constanten aus Dorpater Beobachtungen 141. 293.

Sahöaberg in Mecklenburg, daselbst gemachte Breiten- und Azimuth-Bestimmungen von *Bertram* 181.

Schumacher, Conferenzrath, Director der Altonaer Sternwarte, Nachrichten über die Instrumente der Pulkowaer Sternwarte 33.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 391.

Schwabe, Hofrath in Dessau, Anzeige von verkäuflichen Instrumenten 67.
Beobachtungen von Sonnenflecken 68. 150.

Sonnenfinsterniss Juli 18. 1841 beobachtet von *Santini* in Padua 375.

Sonnenflecke. Beobachtungen und Zeichnungen derselben von Major *Davis* 65.
Beobachtungen in Dessau von *Schwabe* 68. 150.
Beobachtungen in Altona von *Petersen* 151. 161.

Souays, daselbst beobachtete Sternbedeckungen Dec. 19. 1839 von *d'Abbadie* 109.

Southwick, Mass, Nord-Amerika, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst von *A. Holcomb* 73.

Steczkowski, J. D. Dr., Länge von Cracau 329.

Sternbedeckungen von Planeten bis 1842, berechnet von *Mädler* 141.

Sternbedeckungen beobachtet

in Adwa von *d'Abbadie* (1840 April 6. 7) 109, (Mai 4. 5. 6) 111.

in Altona von *Petersen* (1837 Jan. 10. 20. Dec. 14. 1838 März 10. Decbr. 22. 1839 Febr. 19. 1840 März 15) 32.
von *Petersen, v. Nehus* und *Clausen* (1840 Febr. 7) 79.
von *Schumacher, Petersen* und *Jürgensen* (1841 März 3 Mai 24. 28 Juli 30 Aug. 10. 13. 29) 391.

in Apenrade von *Fischer* (1840 Jan. 14 März 15) 53.

in Bonn von *Argelander, Kyssenus, Lundahl* und *v. Riese* 1838 Novbr. 25 Decbr. 21. 22. Decbr. 11.
1839 April 17 Aug. 25 Octbr. 19.
1840 Jan. 13. 14 März 16 April 11 Dec. 13. 135.
1841 Febr. 5. 318.

in Boston von *Paine* (1839 April 19. 20. 26) 74.

in Breslau von *Boguslawski* (1839 Oct. 29 Dec. 11. 12. 1840 Jan. 11. 13. 14) 51, (Jan. 16 Febr. 14 März 15 April 7. 10. 11 Mai 3) 53.

in Cairo von *d'Abbadie* (1839 Nov. 10. 22) 108.

in Cracau von *Weisse* (1840 Jan. 10. 13. 14. 16 April 11 Sept. 3) 327.

in Dorchester von *Bond* (1838 April 19. 20. 26) 73.

in Dover Ohio von *Blickensderfer* (1838 Nov. 13) 73.

in Gera von *Engelhardt* (1840 Jan. 14) 31.

Sternbedeckungen beobachtet

in Göttingen von *Gauss* und *Goldschmidt* (1840 Mai 23) 367.

in Greifswald von *Nobert* (1840 Jan 14 März 15) 31.

in Hamburg von *Fank* (1840 Jan. 14) 71,
von *Rümker* (1840 April 11. 22 Mai 4 Juni 3 Aug. 24 Oct. 16) 68, (Nov. 15. 16) 71.
von *Rümker, Weyer, Fank* (1840 Febr. 7) 80
(1841 März. 28. 28 April 24. 27. 28 Mai 9. 24. Juli 30 Aug 10 13. 29) 393.
(Sept. 10. 11) 399.

in Hudson (Nord-Amerika) von *Loomis* (1838 Novbr. 13 1839 April 19. 20 Juli 6) 74.

in Leiden von *Kaiser* (1841 Jan. 14 Febr. 27) 389.

in New Haven (Nord-Amerika) von *Bradley* (1839 Oct. 17 Dec. 12) 74.

in Philadelphia von *Walker, Paine, Riggs* und *Kendall* (1839 Januar 21 April 19. 20. 25. 26 Juni 23. 30 Juli 6. 14 Septbr 14 Oct. 1 Dec. 12) 73.

in Princeton (Nord-Amerika) von *Alexander* (1839 April 19) 73.

in Roscoe (Nord-Amerika) von *Blickensderfer* (1839 Oct. 14) 75.

in Souays (am rothen Meer) von *d'Abbadie* (1839 Dec. 19) 109.

in Southwick (in Nord-Amerika) von *Holcomb* (1839 Jan. 10. 21 Apr. 19. 26 Jun. 20 Sept. 26) 73.

in Washington von *Gillis* (1839 April 26 Jun. 20. 28 Jul. 6 Sept. 26 Oct. 17. 28) 75.

Sternbedeckungen
1837 (Jun. 10. 20 Dec. 14) 32.
1838 (März 10 Dec. 22) 32. (Novbr. 13) 73. (Novbr. 25 Decbr. 21. 22) 135.
1839 (Jan. 10. 21) 73. (Febr. 19) 32. (April 17) 135. (April 19) 73. 74. (April 20) 74. 75. (April 25) 74 (April 26) 75. (Jun. 20. 32) 74. (Jul. 6) 74. 75 (Jul. 14) 74. (Aug. 25) 135. (Septbr. 14) 74 (Sept. 26 Oct. 14) 75. (Oct. 17) 75. 76. (Oct. 19) 135 (Octbr. 29) 76. (Octbr. 29) 51. (Novbr. 10) 109 (Novbr. 22) 108. (Dec. 11) 51. 135. Dec. 12) 51 (Dec. 19) 109.
1840 (Jan. 11) 51. (Jan. 13) 51. 136. 327. (Jan. 14) 51. 327 (Jan. 16) 53. 327. (Febr. 7) 79. (Febr. 14) 53 (März 15) 53. (März 16) 136. (April 6) 109 (April 7) 53. 11. (April 10) 53. (April 11) 53. 68 327 (April 22) 68. (Mai 3) 51. (Mai 4) 68. 110 (Mai 5) 110. (Mai 6) 111. (Juni 3 Aug. 24) 68 (Sept. 3) 327. (Octbr. 16) 68. (Novbr. 15. 16) 71 (Dec. 13) 136.
1841 (Jan. 14) 391. (Febr. 5) 318. (Febr. 27) 389 (März 2) 397. (März 3) 391. 397. (März 26) 397 (April 24. 27. 28 Mai 9) 397. (Mai 23) 397 (Mai 24) 391. 397. (Mai 28) 391. (Juli 30 Aug. 10 13. 29) 391. 397. (Sept. 10. 11) 399.

Digitized by Google

Sterne, veränderliche, beobachtet in Bonn von *Argelander* und in Aachen von *Heiss* 115. 129. von *Bianchi* in Modena 337.

Sternschnuppen-Erscheinungen in den Jahren 855, 1366, 1799, 1832, 1833, 1834, 1836, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842 aufgeführt von *Boguslawski* 49.
von *Erman* 321.

Beobachtungen von *Feldt* in Braunsberg 331.
von *Littrow* in Wien 373.
von *Rümker* in Hamburg 397.

Sternwarte in Lolden, über deren Einrichtung und die ersten dort vorgenommenen Micrometer-Messungen von *Kaiser* 1.

in Pulkowa, Instrumente daselbst, beschrieben von *Schumacher* 33.

Strahlenbrechung, terrestrische, und trigonometrisches Nivellement von *Gruneri* 25.

Struve, Staatsrath Excellenz, beobachtet in Pulkowa an *Repsolds* Durchgangsinstrument im ersten Vertical 33.

Aberrations-Constante aus $\nu$ Ursæ maj. 159.
aus $\iota$ Draconis 294.

Nutations-Constante von *Schidlofsky* gerechnet 293.

Strove, Otto, beobachtet in Pulkowa am grofsen Refractor von *Mäss* und *Mahler* 41.

Struve 1734. 1757 Doppelsterne, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 365.

Struve 2173 Doppelstern beobachtet
in Pulkowa von *Otto Struve* 43.
in Dorpat von *Mädler* 365.

Südpol, magnetischer, von *Gauss* 143.

## T.

Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne auf den Anfang des Jahrs 1790, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Pariser Memoiren für 1789 verkommen von *Nyssens* 177.

Temperatur, mittlere, von Christiania aus dreijährigen Beobachtungen von *Hansteen* 83.
von Kremsmünster aus siebenjährigen Beobachtungen von *Koller* 184.
von Cracau aus Beobachtungen im Jahre 1840 von *Weisse* 325.

The Moons Right-Ascension, Declination and Horizontal-Parallax for the time of her transit over the Meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians 17.

Tiede in Berlin, von demselben verfertigte Pendeluhr für Pulkowa 36.

Trigonometr. Nivellement, und terrestr. Strahlenbrechung von *Gruneri* 25.

## U.

Ueber die Sternwarte von Leiden und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen von *Kaiser* 1.

Ueber die Grundformeln der Dioptrik von *Bessel* 97.

Ueber Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge von *Barfass* 197.

Ueber die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten und über die unabhängigen Elemente der Fundamenta nova von *Hansen* 237.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Mondes insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen von *Gruneri* 343.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Azimathe des Mondes, insbesondere durch Mondculminationen von *Gruneri* 375. 385.

Uhrmacherkunst, höhere, Werk über selbige von *U. Jürgensen* 195.

Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne von *Bessel* 219.

Uranus, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 191.

$\upsilon$ Ursæ maj., Beobachtung dieses Sterns zur Bestimmung der Aberrations-Constante von *Struve* 159.

$\xi$ Ursæ maj., Doppelstern, beobachtet am grofsen Refractor
in Pulkowa von *O. Struve* 42.
in Dorpat von *Mädler* 363.

## V.

Venus bedeckt den Stern $\beta$ Virginis 1842 Aug. 8 nach *Mädlers* Berechnung 141.

Venus-Bedeckung vom Monde beobachtet
von *Friesl. Paschen* März 26. 1841. 373.
von *Petersen, Rümker, Weyer, Funk* Sept. 11. 1841. 399.

Veränderliche Sterne: Mira Ceti, $\eta$ Aquilæ oder Antinoi, $\beta$ Persei oder Algol, $\beta$ Lyræ, $\delta$ Cephei beobachtet in Bonn von *Argelander* und zu Aachen von *Heiss* 113. 129.
$o$ Ceti von *Bianchi* in Modena 337.

Verbesserungen in Astr. Nachr. 184. 191. 195. 317. 335. 367.

Vergleichung der in Hofstein und bei München gemessenen Basis von *Gerling* 160.

Vergleichung der neuen Königsberger Declinationsbestimmungen der Fundamental- und einiger Circumpolarsterne mit andern Verzeichnissen, von *Bessel* 305.

Verkäufliche Instrumente angezeigt von *Schwabe* 67.

Vertical, erster, Durchgangsinstrument von Gebr. *Repsold*, aufgestellt in Pulkowa 33.

Verticalkreis von *Ertel*, aufgestellt in Pulkowa 38.

Verzeichnifs der Sternbedeckungen durch Planeten bis 1842 von *Mädler* 141.

Verzeichnifs von 53 Sternen der Plejaden aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet von *Bessel* 353.

Von Plejaden-Sternen aus Beobachtungen am *Repsold*schen Meridiankreise auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 395.

$\beta$ Virginis wird nach *Mädler* am 8ten Aug. 1842 von der Venus bedeckt 141.

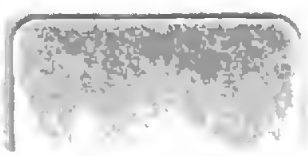
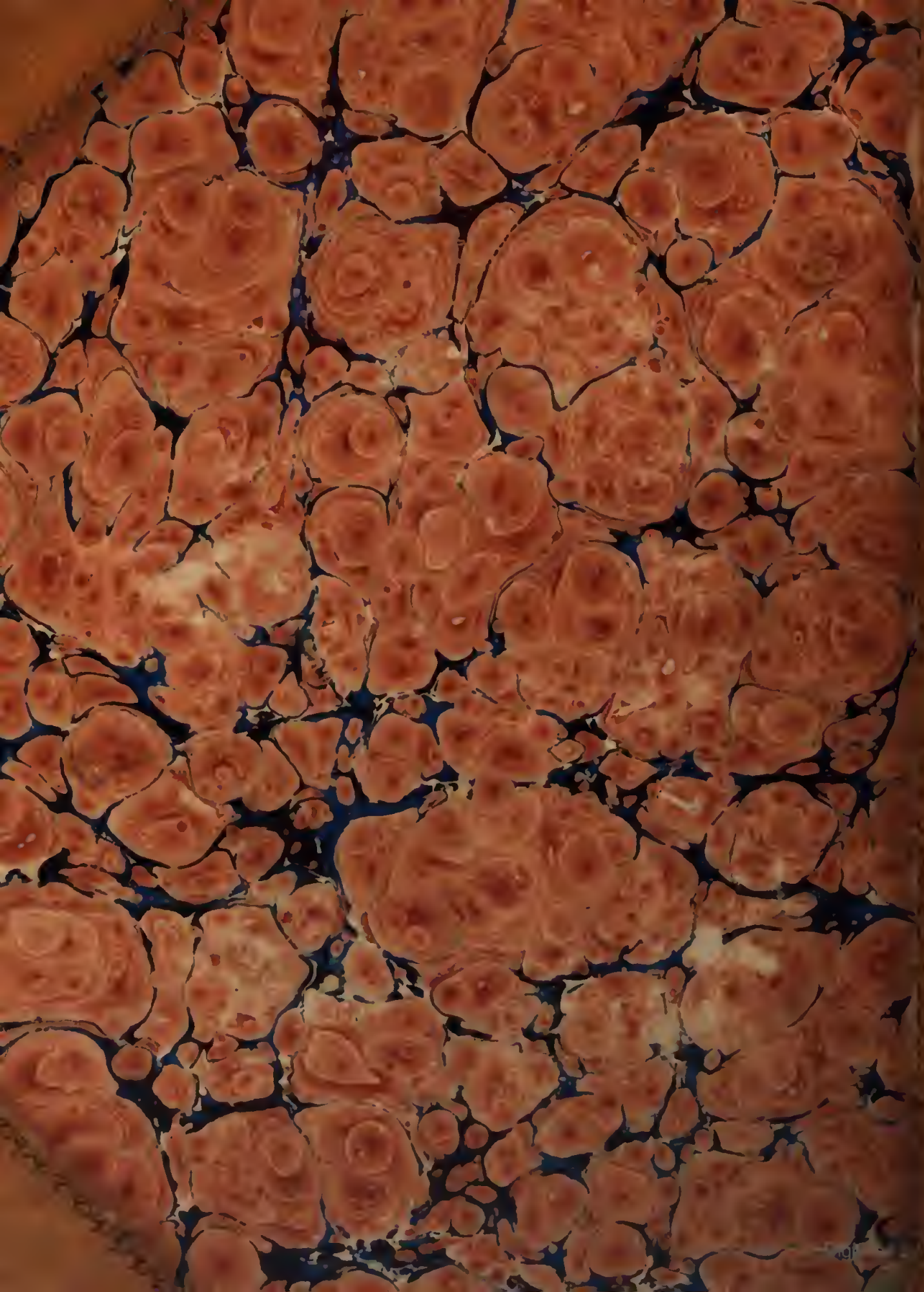
γ Virginis, Doppelstern, beobachtet am grofsen Refractor in Pulkowa von *O. Struve* 42.
in Dorpat von *Mädler* 365.

W.

Walker, S. C., Verzeichnifs der in Nord-Amerika beobachteten Sternbedeckungen 73.
dessen Beobachtungen von Sternbedeckungen in Philadelphia 73.
Washington, Marine-Observatorium, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Gillis* 73.
Weisse, Prof., Director der Sternwarte in Cracau, Beobachtungen von Mondsternen, Sternbedeckungen, so wie des Barometers und Thermometers 325.
Westphal über den Lichtwechsel des veränderlichen Sterns η Aquilæ 119.
Weyer, Georg, Beobachtung von Plejadenbedeckungen in Hamburg 80.
Berechnung der Constanten zu *Rümkers* Verzeichnifs der Sterne in der Bahn des Cometen von *Bremiker* 307.
Beobachtung von Sternbedeckungen 393. 399.
Beobachtung der Venusbedeckung Sept. 11. 1841. 399.
Wiedemann, Beobachtung von Sternbedeckungen in Breslau 51.
v. Wisniewsky, mitgetheilter Gang des dem Admiral Greig gehörigen *Hauth*schen Chronometers Nr. 31 einen Monat gehend 71.
Wurm, über den Lichtwechsel des veränderlichen Sterns η Aquilæ 119.

Z.

Zonen in den Pariser Memoiren für 1789 von Aog. 19 bis Aug. 26. Reductionstafeln, um dieselben auf den Anfang von 1790 zu bringen, von *Kysaeus* 177.


Digitized by Google